সাধারণ বিজ্ঞান

তারা চেনার মজা

লেখা ও অলঙ্করণ
বিমান বসু

অনুবাদ
ঈশানী হাজরা রায়চৌধুরী

ন্যাশনাল বুক ট্রাস্ট, ইণ্ডিয়া

সূচি

মুখবন্ধ

তারা ঝলমলে রাতের আকাশ আমায় ছোটবেলা থেকেই আকর্ষণ করত যখন গ্রীষ্মকালে খোলা আকাশের তলায় চারপাইতে রাতে শুতাম। যতই রাত বাড়ত, দেখতাম আকাশে ততই নানান তারামণ্ডলের আনাগোনা। এখনকার মতো ১৯৫০ সালের দিল্লির আকাশ ততটা ধুলোবালিতে আচ্ছন্ন থাকত না আর তখন চন্দ্রমাবিহীন রাতে উত্তর থেকে দক্ষিণের আকাশে বিস্তীর্ণ ছায়াপথটিকে (Milky way) পরিষ্কার দেখা যেত। ধীরে ধীরে চেষ্টা করে তখনকার দৈনিক সংবাদপত্রে প্রতি মাসে আকাশের যে মানচিত্র প্রকাশিত হত, তা পড়ে বুঝতে চেষ্টা করতাম আর সেই ভাবেই আমি শিখেছিলাম কয়েকটি উজ্জ্বল তারকা ও তারামণ্ডলকে চিনে নিতে। পরবর্তী জীবনে আমার সেই সব তারামণ্ডলের সঙ্গে পরিচিত নানান গ্রহ ও ধূমকেতুকে চিহ্নিত করতে সাহায্য করেছিল এমনকি ১৯৮৫ সালে বিখ্যাত হ্যালির ধূমকেতুও—যখন সেটি ছিল অনেক দূরে এবং তখনও তার পুচ্ছটি অদৃশ্য ছিল। তারও পরে আমি একটি দূরবীন ব্যবহারের সুযোগ পাই এবং তা দিয়ে শুক্রের বিভিন্ন কলার পর্যায় (crescent phases), বৃহস্পতির চাঁদ ও শনির বলয় এবং বিভিন্ন অপূর্ব সুন্দর যুগ্ম তারকা ও নক্ষত্ররাজিকে চিনতে পেরে বিস্ময়াভিভূত হই।

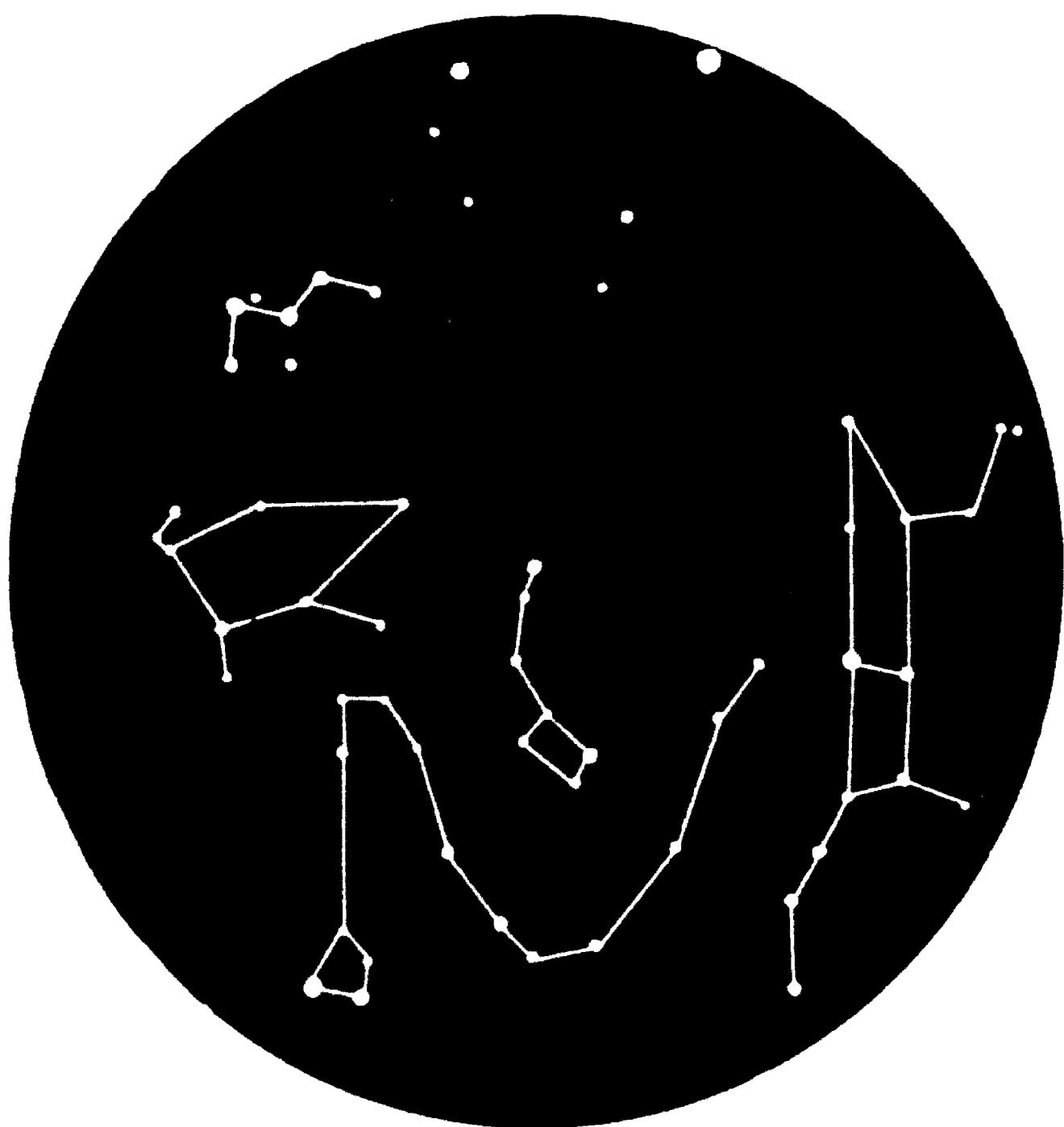
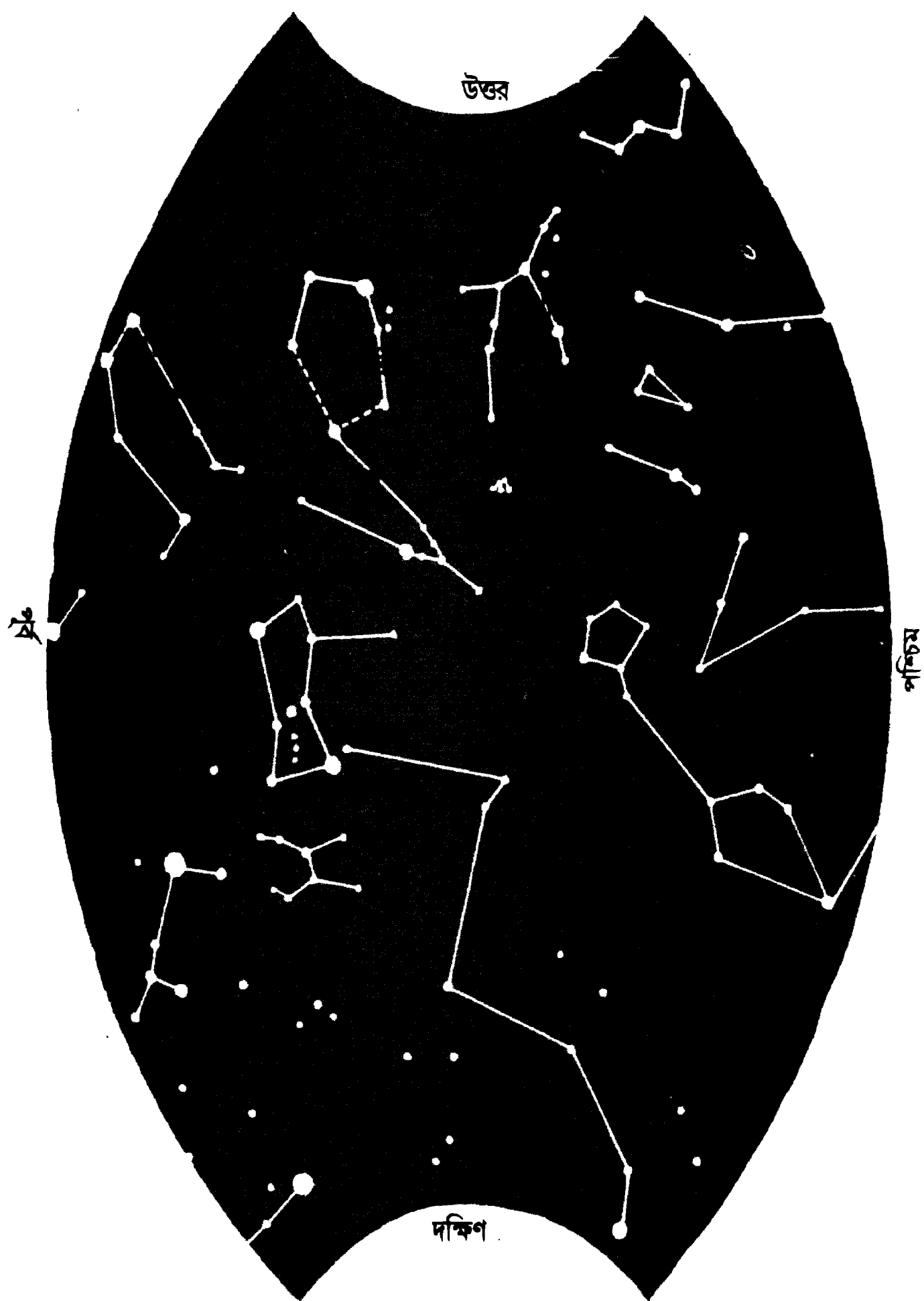
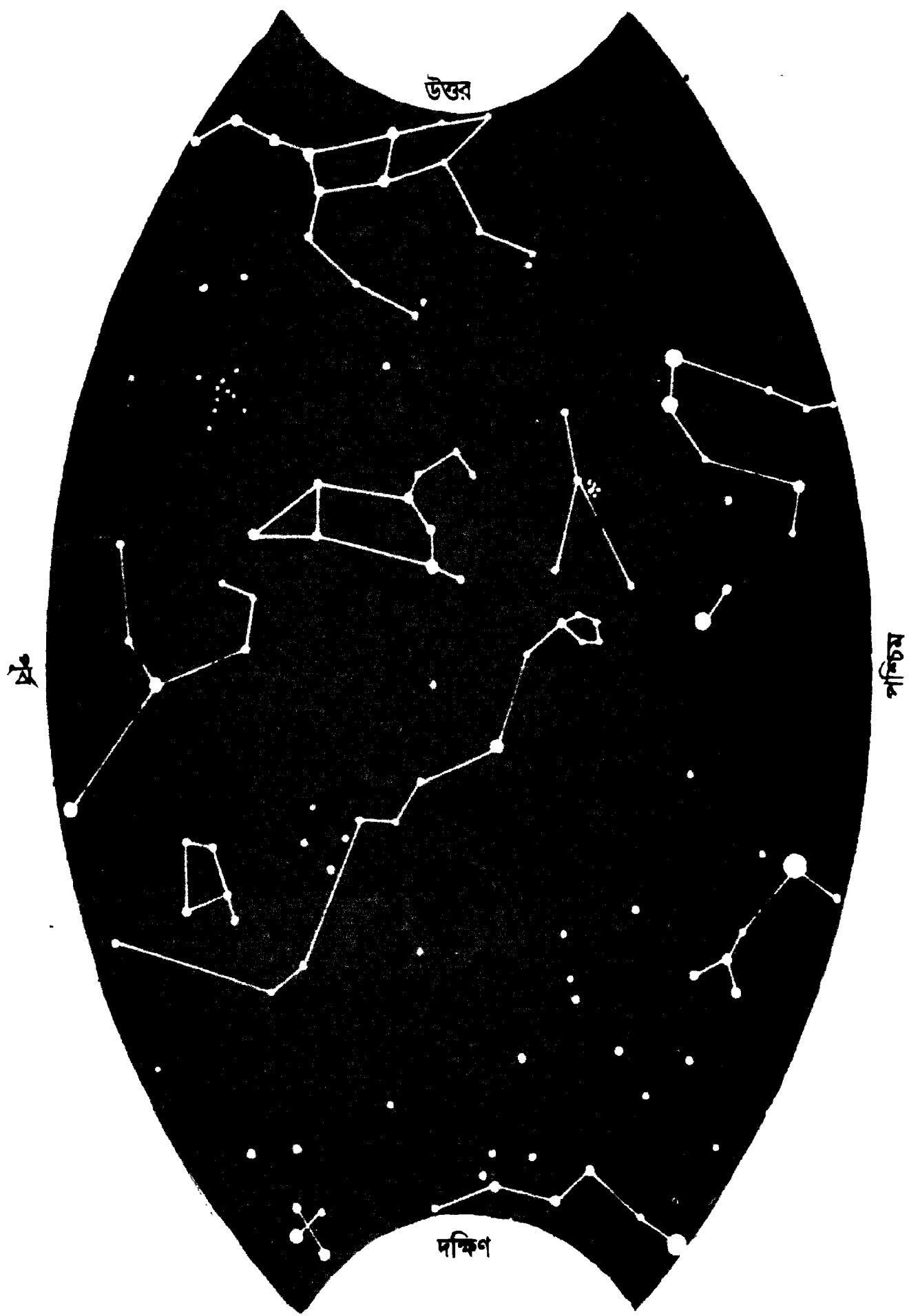
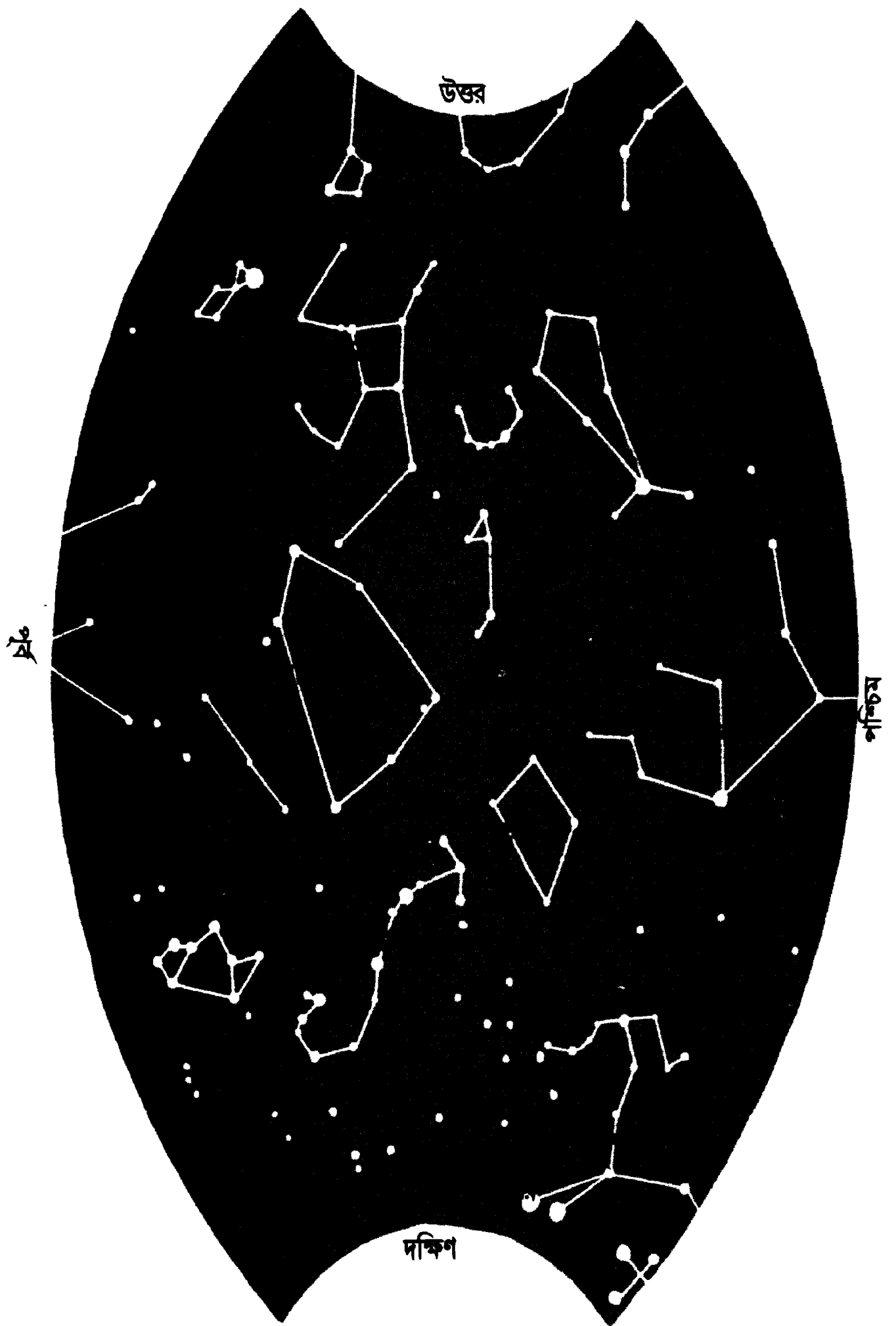
ইতিমধ্যে 'সায়েন্স রিপোর্টার'-এর সম্পাদক হিসাবে পাঠকদের সঙ্গে আমার সংযোগ ঘটে এবং 'সায়েন্স রিপোর্টার' প্রতি মাসে যে আকাশের মানচিত্রটি প্রকাশ করত, সেই প্রসঙ্গে আমি জানতে পারি যে আকাশের প্রচলিত মানচিত্র থেকে কোনও তারামণ্ডলকে চিনে নেওয়া যথেষ্টই কঠিন, অন্তত প্রথম যাঁরা তারা চেনার চেষ্টা করছেন তাঁদের পক্ষে তো বটেই। তখনই এই বইটি লেখার তাগিদ অনুভব করি। বুঝতে পারি যে আকাশের সম্পূর্ণ মানচিত্র যেভাবে তারমণ্ডলগুলিকে দেখায়, যার বেশীর ভাগই এমনই বাঁকাচোরা গড়নের যে তার চেয়ে অনেক সুবিধাজনক হবে যদি কয়েকটি উল্লেখযোগ্য তারামণ্ডল যা সহজে চেনা যাবে সেইগুলি নিয়ে চিন্তাভাবনা করা যায় এবং তারপর সেইসব তারামণ্ডলের বিশিষ্ট তারাগুলিকে দিকনির্দেশক হিসাবে ব্যবহার করে অন্যান্য তারামণ্ডল যেগুলি তেমন স্পষ্ট বা উল্লেখযোগ্য নয় সেগুলিকে চিহ্নিত করা যায়। দেখলাম যে এই উপায়ে তারা চেনার চেষ্টা করা অনেক সহজ ও কার্যকরী এবং আশাকরি এ বিষয়ে পাঠকরাও একমত হবেন। এই পদ্ধতিটি বিশেষভাবে কার্যকর কারণ এতে পাঠকদের কোনো বিশেষ আকাশের মানচিত্রের ওপর নির্ভর

করতে হয় না, অর্থাৎ কোনো বিশেষ মাস বা বিশেষ অক্ষাংশের ওপর নির্ভর করতে হয় না, যেখানে ভারতের স্থলভূমির বিস্তার দক্ষিণে 8°N থেকে প্রায় উত্তরে 35°N পর্যন্ত বিস্তৃত।

আমি একটি সহজ ও ধাপে ধাপে এগোতে পারা যায় এমন পদ্ধতি ব্যবহার করেছি যাতে পাঠকেরা প্রথমে একটি উজ্জ্বল তারামণ্ডলকে চিনে নিয়ে সেইটি সম্বন্ধে ভালোভাবে জেনে নিতে পারেন এবং তারপর তার আশেপাশের তারামণ্ডলগুলিকে সহজেই চিনতে পারেন। যেখানে যেখানে সম্ভব হয়েছে, অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল তারা ও তারামণ্ডল যাদের চিহ্নিত করা তত সহজ নয়—সেগুলি সম্বন্ধে যথাসাধ্য তথ্য দিতে সচেষ্ট থেকেছি। যে সময়ে বিশেষ বিশেষ তারামণ্ডল ও উজ্জ্বল তারাগুলি সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয় অর্থাৎ আকাশের সবচেয়ে ওপরে রয়েছে বলে মনে হয়, তাও আলোচনা করেছি, যাতে সে অবস্থায় পাঠকরা সবচেয়ে ভালোভাবে তারাটিকে দেখতে পান। তারামণ্ডলের তারাগুলির দূরত্বও দেওয়া হয়েছে যাতে পাঠকরা বুঝতে পারেন যে কত বিশাল দূরত্বে তারামণ্ডলগুলির তারাগুলি রয়েছে।

দুর্ভাগ্যবশত ভারতের আকাশ এতই কলুষিত—কলকারখানা, গাড়ির ধোঁয়া ও ধূলোবালিতে এবং বৈদ্যুতিক আলোয় এতই উজ্জ্বল যে সময়ে সময়ে উজ্জ্বল তারকাগুলিও চিহ্নিত করা দুরূহ হয়ে পড়ে—একমাত্র রাতে যখন বিদ্যুৎ ঘাটতি হয় তখন ছাড়া! কিন্তু ছোট শহরের, গ্রামের বা পাহাড়ের আকাশ এখনও ততটা কলুষিত নয়, ফলে সেখান থেকে তারা দেখার সুযোগ সুবিধা অনেক বেশী।

এই বইটি লেখার প্রেরণা পেয়েছি বন্ধুবান্ধব ও কৌতূহলী পাঠকদের কাছে থেকে যাঁরা দূরবীন দিয়ে রাতের আকাশ দেখে তারা চিনে নিতে আমার মতোই বিপুল উৎসাহ অনুভব করেছেন। এ বিষয়ে আমি বিশেষভাবে ঋণী প্রফেসর যশপাল ও প্রফেসর অমলেন্দু বন্দ্যোপাধ্যায়ের কাছে, তাঁদের মূল্যবান মতামতের জন্য যার সহায়তায় এই বইটি এভাবে লিখতে সক্ষম হয়েছি।

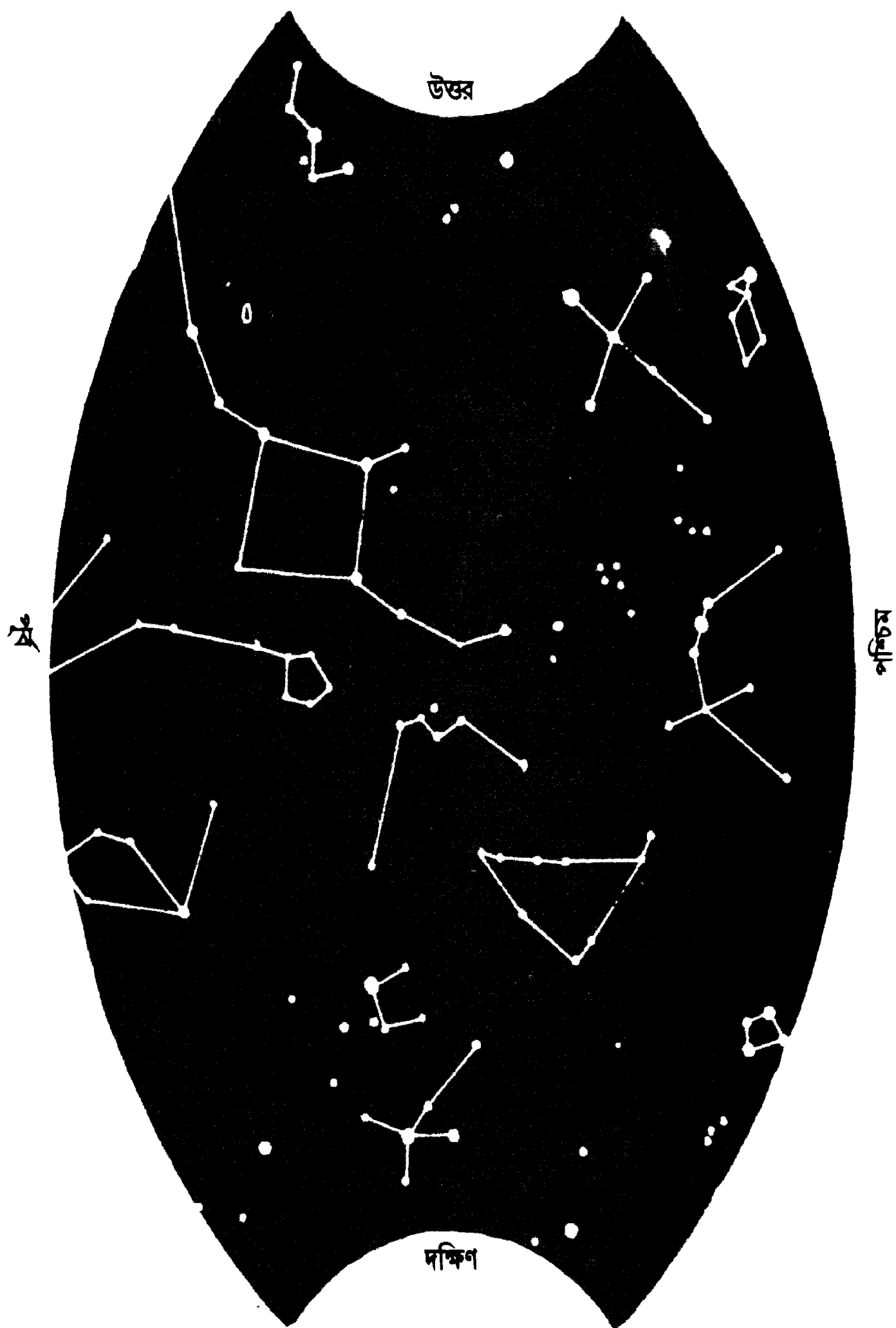
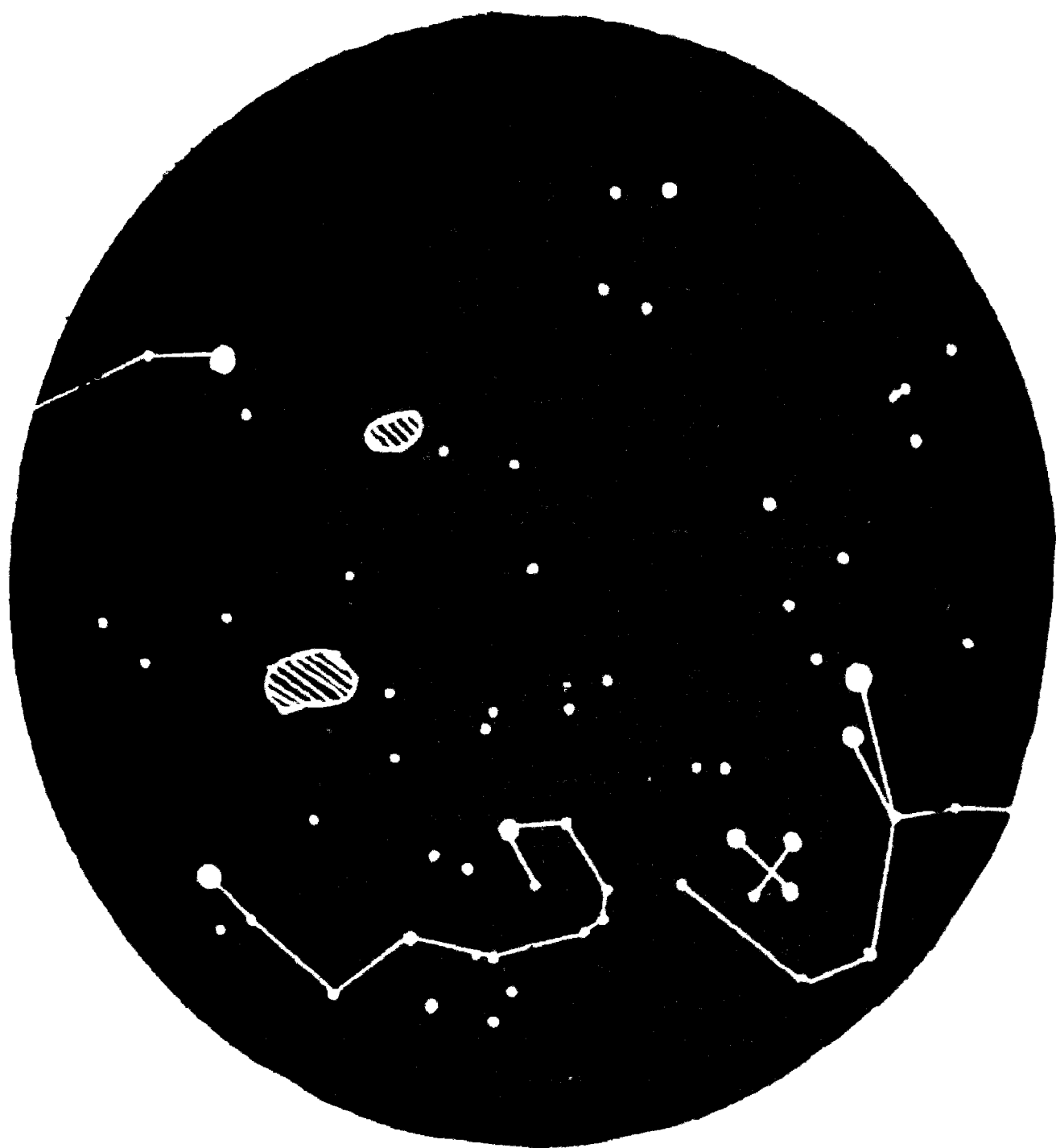
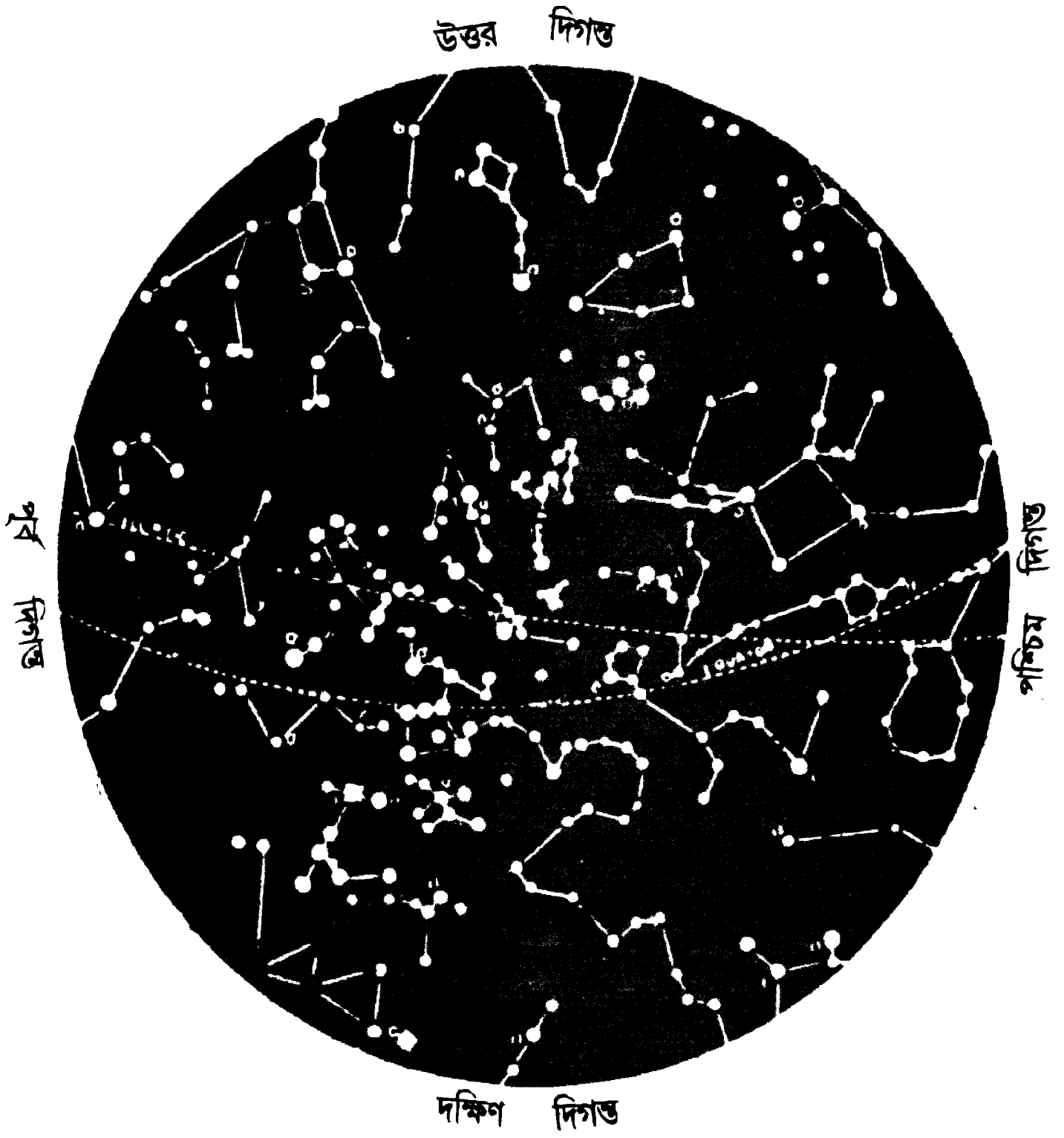
বিমান বসু

উত্তর মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডল

শীতের আকাশ

বসন্তের আকাশ

গ্রীষ্মের আকাশ

শরতের আকাশ

দক্ষিণ মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডল

প্রভার মান

−1 0 +2 +3 +4 +5

১

রাতের আকাশ

দিনে আবহাওয়া পরিষ্কার থাকলে আকাশের রং আদিগন্ত নীল। মাঝে মাঝে টুকরো মেঘের ছোঁওয়া! কিন্তু সূর্যাস্তের পর সবকিছুই দারুণভাবে বদলে যায়। দিনের আলো নিভু নিভু হয়ে আসে শেষ বিকেলে, তারপর নামে রাত—তারার ফুলকি ছড়ানো আকাশ নিজের সবটুকু সৌন্দর্য নিয়ে ধরা দেয় আমাদের কাছে। যদি আকাশে চাঁদ না থাকে, আকাশ থাকে পরিষ্কার আর আমরা থাকি আলো ঝলমল শহর থেকে দূরে, তবেই এই সৌন্দর্য সত্যি সত্যি উপভোগ করতে পারব।

প্রথম প্রথম হয়তো থই পাওয়া যাবে না এত অগুণতি তারা দেখে। হয়তো অবাক হব এ কথাই ভেবে যে কি করে আলাদা আলাদা করে তারা চিনব! কিন্তু হতাশ হবার মতো কিছু নেই। আকাশের মানচিত্র (Sky map) থেকে আর এই বইয়ের সাহয্য নিয়ে আমরা দিব্যি তারা চিনতে পারব।

প্রায় প্রতিটি সংবাদপত্রে প্রতি মাসের পয়লা তারিখে আকাশের মানচিত্র প্রকাশ করা হয়—যাতে সেই মাসে যেসব তারামণ্ডল ও গ্রহগুলি দেখা যাবে তার নির্দেশ থাকে, কিন্তু কিভাবে এই মানচিত্র ব্যবহার করতে হয়, তা জানা না থাকলে মুশকিল। এর প্রথম কারণটি হল যা অর্ধ গোলাকার আকারে দেখা যায়, তাকে সমতল পৃষ্ঠতলে কল্পনা করে নেওয়া কঠিন। ফলে নক্ষত্রপুঞ্জের আকৃতি ও আপেক্ষিক অবস্থানের যথেষ্ট ফারাক থাকে বাস্তবের সঙ্গে। দ্বিতীয়ত, এই মানচিত্রগুলি আঁকা হয় কেবলমাত্র রাতের নির্দিষ্ট একটি সময়ের জন্য এবং এটি ব্যবহার করা যায় বিশেষ অক্ষাংশের (latitude) ক্ষেত্রে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যেতে পারে যে বিপরীত পৃষ্ঠায় আকাশের যে মানচিত্রটি দেখানো হয়েছে সেটি নিউদিল্লির রাতের আকাশ (28° 39' উত্তর অক্ষাংশে) রাত 9 টায় 1 জানুয়ারীতে, অথবা রাত 8-টায় 16 জানুয়ারীতে, অথবা সন্ধ্যে 7-টায় 1 ফেব্রুয়ারীতে। আমরা যদি আরও উত্তরে থাকি যেমন শ্রীনগরে (34° উত্তর অক্ষাংশ) তাহলে কিন্তু আমরা মানচিত্রের দক্ষিণ দিগন্তে যে তারাগুলি আছে, তা দেখতে পাবো না। অপরপক্ষে কন্যাকুমারীতে অবস্থানকারী দর্শক (অক্ষাংশ 8°N) দেখবেন সম্পূর্ণ ভিন্ন আকাশ। সেখান থেকে ধ্রুবতারা (পোলারিস) দেখা যাবে প্রায় উত্তরতম দিগন্তে, আবার যেসব

নক্ষত্রপুঞ্জ ও তারা উত্তর অক্ষাংশ থেকে দেখা যায় না সেগুলি নজরে পড়বে।

এই অসুবিধাগুলি অনেকাংশে দূর করা যায় যদি আকাশের এমন মানচিত্র ব্যবহার করা যায় যা যে কোনো সময়ে যে কোনো অক্ষাংশের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে, তবে নিঃসন্দেহে সেগুলি হবে অনেকই বেশী জটিল। তবে একটি সহজ উপায় আছে : প্রথমে বিশিষ্ট কয়েকটি তারা ও তারামণ্ডলকে চিনে রাখা ও তারপর সেগুলির সাহায্যে অন্যগুলিকে চেনা। ঠিক যেন অচেনা নতুন শহরে ঠিকানা খুঁজে বের করা। শহরের মানচিত্র থাকলে সুবিধা কিন্তু রেলওয়ে স্টেশন বা বাস টার্মিনাস থেকে বেরিয়ে জিজ্ঞেস করে করেও তো এগোনো যায়—নানান দিক্‌নির্দেশক দেখে যেমন পার্ক, হোটেল, বাজার, ডাকঘর ইত্যাদি।

আমরা সংবাদপত্রে প্রকাশিত আকাশের মানচিত্র বা এই বইয়ে প্রকাশিত আকাশের মানচিত্র—যাই-ই ব্যবহার করি না কেন, একটি কথা মনে রাখতেই হবে—চারটি দিকের যে আপেক্ষিক স্থান-নির্দেশক সাধারণ ভৌগলিক মানচিত্রে ব্যবহার করা হয় (উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব, পশ্চিম) তা কিন্তু আকাশের মানচিত্রের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ আলাদা। উদাহরণ স্বরূপ, সাধারণ মানচিত্রে উত্তর দিকটি ওপরে, দক্ষিণ নীচে, পশ্চিম বাম দিকে ও পূর্ব দিকটি দেখানো হয় ডান দিকে। আকাশের মানচিত্রের ক্ষেত্রে এটি আলাদা। কারণ আমরা মুখ তুলে আকাশের দিকে তাকাই। আসলে আকাশের মানচিত্র দেখার সঠিক নিয়মটি হল এটি মাথার ওপরে ধরে মুখ তুলে দেখা, তাহলে উত্তর দিকটি যদি থাকে ওপরে (অর্থাৎ আমাদের মাথার পেছন দিকে) তবে পূর্ব দিকটি থাকবে বাঁদিকে আর ডানদিকে থাকবে পশ্চিম দিক, অর্থাৎ ভৌগলিক মানচিত্রের ঠিক বিপরীত।

আকাশের মানচিত্রে যেমন দেখানো আছে—আকাশের তারামণ্ডলগুলিকে তেমনভাবেই আমরা দেখতে পাবো যদি আমরা ঠিক ঠিক ভাবে দেখতে শিখি। উদয় ও অস্তের সময় কিছু কিছু পরিচিত তারামণ্ডল বিচিত্র দেখাতে পারে। তাই ভালোভাবে আকাশে উদিত না হলে এদের চেনা শক্ত। সেজন্য কোনও তারামণ্ডল চেনার সেরা পথটি হল আকাশ পরিক্রমায় যখন এগুলি সর্বোচ্চ বিন্দুতে থাকে। এই বইতে বেশীর ভাগ তারা ও তারমণ্ডল পথ পরিক্রমার সর্বোচ্চ সীমা বিষয়ে সময় নির্দেশ করা আছে।

অতি অবশ্যই তারামণ্ডল চেনার আগে আমাদের ভালোভাবে পরিচিত হতে হবে চারটি দিক অর্থাৎ উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব, পশ্চিম—বিষয়ে। চুম্বক কম্পাসের সাহায্যে সহজেই আমরা সঠিক দিকটি বুঝে নিতে পারব। তবে আরও ভালো হল সহজ কিছু দিক্‌চিহ্ন খুঁজে নেওয়া। যেমন গাছ, স্তম্ভ, চিমনি, বাড়ি ইত্যাদি। একবার তারামণ্ডলগুলির সঙ্গে পরিচয় ঘটে গেলে তখন তারাই আমাদের পথনির্দেশ করে দেবে।

কতগুলি তারা ?

যদি চোখ ভালো থাকে আর পরিষ্কার, চাঁদের আলোবিহীন আকাশ থাকে, তাহলে আমাদের খালি চোখে প্রায় 3000 তারা দেখতে পাওয়া যেতে পারে, কিন্তু প্রায়শই এদের অনেকগুলিই দেখা যায় না কারণ দিগন্তে বায়ুমণ্ডলের ধুলো ধোঁয়া এদের দৃষ্টির বাইরে করে দেয়। শহরের আলোর রোশনাইতেও আরও কিছু তারা দেখা যায় না। তাই শহরের লোক আবহাওয়া পরিষ্কার থাকলেও বড় জোর মাত্র কয়েকশ' তারা দেখতে পারে।

আমরা যেখানেই থাকি না কেন, যদি কখনও রাতের আকাশের দিকে দেখি, দেখব সব ক'টি তারা সমান উজ্জ্বল নয়। কিছু কিছু তারা এতই উজ্জ্বল যে আলো ঝলমল শহরে থেকেও তাদের পরিষ্কার দেখতে পাওয়া যায়, আবার কিছু কিছু তারা এতই মৃদু আলো দেয় যে খালি চোখে প্রায় দেখাই যায় না।

প্রথম প্রভার তারা

নক্ষত্র	নক্ষত্রপুঞ্জ	ম্যাগনিচিউড
লুব্ধক	ক্যানিস মেজর	–1.46
ক্যানোপাস	ক্যারিনা	–0.72
আলফা সেন্টরি	সেন্ট্যরাস	–0.27
স্বাতী	বুওটিস	–0.06
ভেগা	লাইর‍্যা	+0.03
ক্যাপেলা	অরিগা	0.08
বাণরাজা	কালপুরুষ	0.12
প্রোসিয়ন	ক্যানিস মাইনর	0.38
আর্দ্রা	কালপুরুষ	0.50
আখেরনার	এরিডানাস	0.51
অ্যাজেনা	সেন্ট্যরাস	0.63
শ্রবণা	অ্যাকুইলা	0.77
রোহিনী	বৃষ	0.85
অ্যাক্রাক্স	ক্রাক্স	0.87
জ্যেষ্ঠা	বৃশ্চিক	0.96
চিত্রা	কন্যা	0.98
ফমালহাউট	পাইসিস অস্ট্রিনাস	1.16
প্রথম পুনর্বসু	মিথুন	1.20
ডেনেব	সিগনাস	1.25
মঘা	সিংহ	1.30

আকাশের মানচিত্রে এই ধরনের বিভিন্ন মানের উজ্জ্বলতাকে বিভিন্ন আকারের বড় বা ছোট বিন্দু দ্বারা প্রকাশ করা হয়। মানসূচক স্কেলে প্রতিটি ধাপের মান 2.5, অর্থাৎ যে তারার প্রভাব মান 1 সেটি '2' মানের তারার তুলনায় 2.5 গুণ উজ্জ্বল। একইভাবে 1 মান বিশিষ্ট তারাটি '3' মানবিশিষ্ট তারার তুলনায় 6.25 গুণ উজ্জ্বল। (1 বা তার কম মান থেকে 1.5 মানবিশিষ্ট তারাদের ফার্স্ট ম্যাগনিচিউড স্টার বা প্রথম প্রভার তারা; 1.5 মানের থেকে কম উজ্জ্বল অথচ 2.5 মানের থেকে বেশী উজ্জ্বল তারাদের বলা হয় সেকেণ্ড ম্যাগনিচিউড স্টার বা দ্বিতীয় প্রভার তারা, ইত্যাদি)। একটি কথা এ প্রসঙ্গে আমাদের মনে রাখতে হবে, আমরা পৃথিবী থেকে তারাদের যে ঔজ্জ্বল্য দেখি তা আপাত ঔজ্জ্বল্য মাত্র আর এটি নির্ভর করে তারার প্রকৃত বা চরম ঔজ্জ্বল্য ও পৃথিবী থেকে সেটির দূরত্বের ওপর। তাই যে তারাটি আমাদের কাছে অনুজ্জ্বল মনে হয় তা হয়তো প্রকৃতপক্ষে অত্যন্ত উজ্জ্বল কিন্তু পৃথিবী থেকে অনেকই দূরে। আবার যে তারাটি আমাদের চোখে উজ্জ্বল ঠেকে, তা হয়তো প্রকৃতপক্ষে অত উজ্জ্বল নয় কিন্তু সেটি পৃথিবীর কাছাকাছি।

তারাদের ঋণাত্মক মানও হতে পারে। এদের উজ্জ্বলতা প্রথম প্রভার তারাদের তুলনায় অবশ্যই বেশী। সব মিলিয়ে প্রায় 20টি তারা আছে যা প্রথম প্রভার তারা বা তার চেয়েও বেশী উজ্জ্বল। এর মধ্যে উজ্জ্বলতমটি হল লুব্ধক (Sirius) যার মান –1.46। শহরে থাকলে রাতে পরিষ্কার আকাশে প্রভার মান '4' পর্যন্ত তারা সাধারণত দেখা যায়। কিন্তু অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল তারা (প্রভার মান '6' পর্যন্ত) দেখতে গেলে চাই গ্রামের আকাশ, যেখানে শহরের আলোর রোশনাই নেই।

পরিবর্তনশীল মানের তারা (Variable Stars)

এমনও তারা আছে যাদের ঔজ্জ্বল্য ঘণ্টা, দিন, সপ্তাহ অর্থাৎ সময়ের সঙ্গে সঙ্গে পাল্টায়। এগুলিকে বলা হয় পরিবর্তনশীল তারা। এদের অনেকগুলিই পর্যবেক্ষণের পক্ষে কৌতূহলদ্দীপক। মূলত পরিবর্তনশীল তারা দুই প্রকার এবং এদের ঔজ্জ্বল্যের রকমফেরও ঘটে সম্পূর্ণ বিভিন্ন কারণে। এক শ্রেণীর পরিবর্তনশীল তারাকে বলা হয় সেফিড (Cepheid) ভেরিয়েবল (পরে উল্লিখিত) এদের ঔজ্জ্বল্যের হেরফের হবার কারণ হল পর্যায়ক্রমিক (Periodic) পরিবর্তন, এই তারাগুলিতে কয়েকদিন বা কয়েক সপ্তাহ ধরে নিয়মিত কম্পন ঘটে। সেই কম্পনের সময় তারাটির ব্যাসার্ধ কয়েক লক্ষ কিলোমিটার পর্যন্ত পরিবর্তিত হতে পারে। যখন সেফিড সবচেয়ে বেশীমাত্রায় আকার সংকোচন করে অর্থাৎ আকারে সবচেয়ে ছোট হয়, তখন এর পৃষ্ঠতলের তাপমাত্রা হয় সর্বোচ্চ আর তারাটি হয় উজ্জ্বলতম। অপরপক্ষে এটি যখন সবচেয়ে বেশী আকারে প্রসারিত হয় তখন এর পৃষ্ঠতলের তাপমাত্রা কমে যায়, এটির উজ্জ্বলতাও হয় সবচেয়ে কম। সেফিড ভেরিয়েবল অত্যন্ত প্রয়োজনীয়,

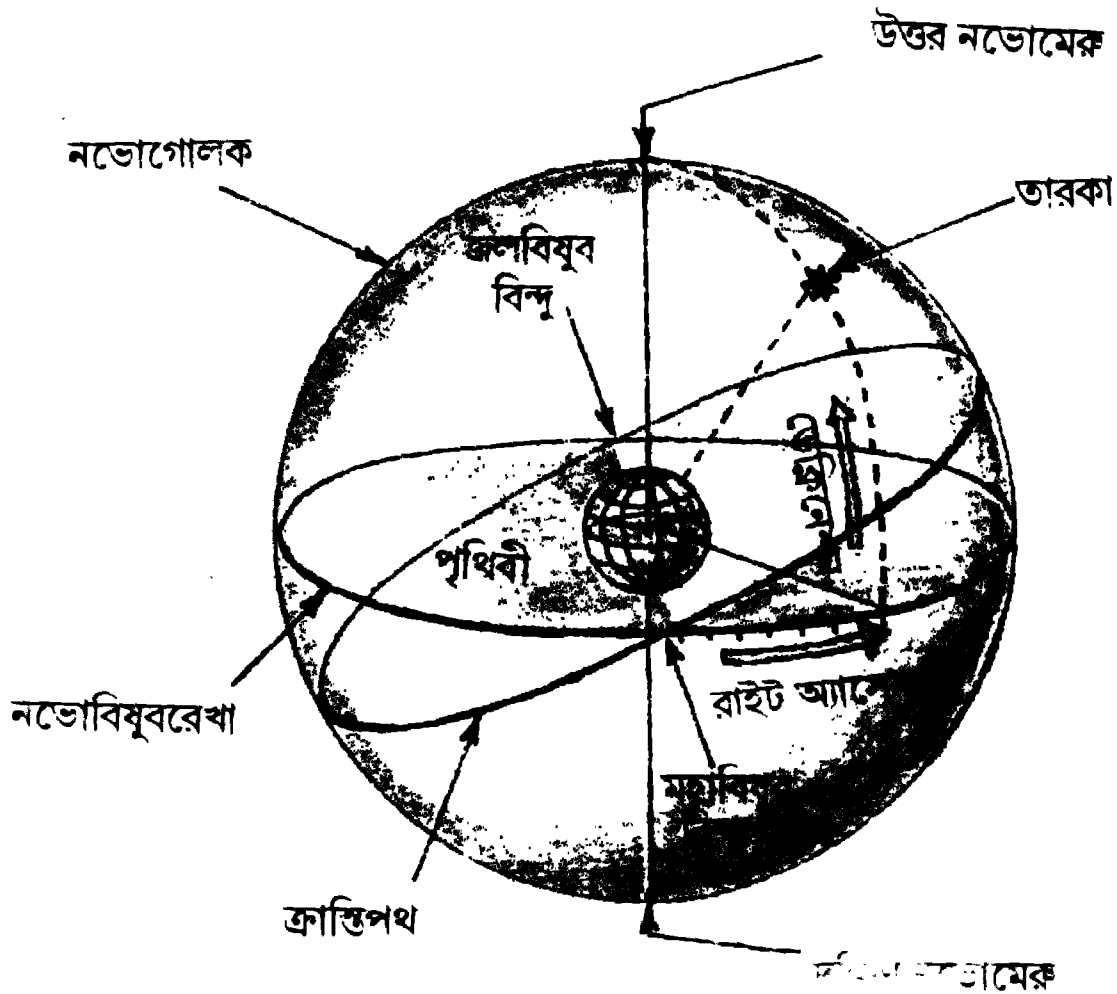
কারণ জ্যোতির্বিজ্ঞানিরা এদের সাহায্যে নাক্ষত্রিক দূরত্ব সূচিত করেন।

অন্য ধরনের পরিবর্তনশীল তারা হল 'ইক্লিপ্সিং বাইনারি'। এমন একটি তারা সাধারণত দুটি তারার সমাহার যার একটি অন্যটিকে প্রদক্ষিণ করে। যদি একটির উজ্জ্বলতা অন্যটির তুলনায় কম হয় তাহলে যখনই অপেক্ষাকৃত কম উজ্জ্বল তারাটি বেশী উজ্জ্বল তারাটির সামনে আসে তখনই পৃথিবীর দর্শকের চোখে দুই নক্ষত্রের সমন্বয়টিকে কম উজ্জ্বল লাগে। যেহেতু এই উজ্জ্বলতা হ্রাসের কারণ উজ্জ্বল তারাটির 'গ্রহণ'—তার কম উজ্জ্বল সাথীটির দ্বারা; তাই এটিকে বলা হয় ইক্লিপ্সিং ভেরিয়েবল (পরে উল্লিখিত)।

তারাদের বিষয়ে আর যে জিনিসটি আমাদের চোখে পড়ে, তা হল এদের রঙের বাহার। কোনোটি নীলচে সাদা, কিছু কিছু তারা হলুদ, আবার বেশ কিছু তারার রং গাঢ় কমলা। তারার রং সেটির পৃষ্ঠতলের তাপমাত্রার ধারণা দিতে পারে। যেমন টোস্টারে বা ওভেনে তারকুণ্ডলী গরম হলে গাঢ় লালচে রং থেকে তা কমলা হয়ে যায়। আরও তাপমাত্রা বাড়লে সেটি হলুদ হয়, তারপর সাদা ও শেষমেশ নীল (যখন এটি গলে যাবার অবস্থা)। রামধনুর রং-এর মতোই তাপ বাড়লে একইভাবে ধাতুর রংও বদলায়। তারাদের ক্ষেত্রেও সেই একই কথা। লালচে কমলা তারাদের উষ্ণতা সবচেয়ে কম (প্রায় 3000° সেলসিয়াস) আর নীলচে সাদা তারাগুলির তাপমাত্রা সর্বাধিক (20,000° সেলসিয়াসেরও ওপরে)। হলুদ তারাদের তাপমাত্রা এ দুইয়ের মাঝামাঝি।

পরিবর্তনের নকশা

বেশ কয়েক সপ্তাহ ধরে রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যাবে যে এটি ক্রমাগতই পরিবর্তনশীল। যেসব তারামণ্ডল ও তারা আমরা আজ রাতে একটি নির্দিষ্ট সময়ে দেখছি তাদের কিন্তু আগামীকাল রাতে ওই একই সময়ে সেরকম থাকবে না। এটির কারণ হল যে কোনো রাতে কোনো নির্দিষ্ট স্থানে তারা ও তারামণ্ডল আগের রাতের তুলনায় প্রায় চার মিনিট আগে উদিত হয়। তাই 1 জানুয়ারী রাত 9-টার আকাশ যা, 2 জানুয়ারী রাত 8.56 মিনিটে আকাশ তাই এবং সেই একই আকাশ পাওয়া যাবে 3 জানুয়ারী রাত 8.52 মিনিটে। 16 জানুয়ারী তারাদের একই অবস্থান দেখা যাবে রাত 8-টায় আর 31 জানুয়ারী তা হবে সন্ধ্যে 7-টায়। সুতরাং তারামণ্ডলের নকশা ক্রমশই পশ্চিমাভিমুখী। বছরের শেষে, অর্থাৎ 12 মাস পর রাতের আকাশের নকশায় দেখা যাবে বছরের প্রথমে দেখা রূপটিই।

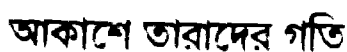
তারামণ্ডলগুলির এই আপাত পশ্চিমাভিমুখী গতির কারণ সূর্যের চারিদিকে পৃথিবীর পরিক্রমা। পৃথিবী যেমনভাবে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে, ক্রমশঃ রাতের নতুন তারাদের দেখতে পাওয়া যায় আর দিবাভাগের তারারা সূর্যের আলোর জন্য অদৃশ্য হয় আমাদের চোখের সামনে থেকে। এই নকশা সারা বছর ধরেই বদলাতে থাকে।

গাগনিক স্থানাঙ্ক

দেখতে পাই না। এটিকে বলা হয় ক্রান্তিবৃত্ত বা রবিমার্গ (ecliptic) আর এতে বছরের বিভিন্ন সময়ে আকাশে সূর্যের অবস্থান নথিবদ্ধ করা থাকে। আমরা জানি সূর্যের চারিদিকে পৃথিবী যে কক্ষপথে পরিক্রমা করে, সেই কক্ষতলের সঙ্গে পৃথিবীর অক্ষ 23½° কোণে আনত থাকে। ফলে ক্রান্তিবৃত্তও নভোবিষুবরেখার সঙ্গে 23½° তে আনত থাকে এবং সেটি নভোবিষুবরেখাকে ব্যাস বরাবর সম্পূর্ণ বিপরীতের দুই বিন্দুতে ছেদ করে। এই দুই বিন্দুকে বলা হয় বিষুববিন্দু (equinoxes) কারণ যখন সূর্য এই দুই বিন্দুর যে কোনো একটিতে থাকে পৃথিবীর যে কোনো জায়গায় দিন ও রাতের দৈর্ঘ্য সমান হয়। এই দুই বিষুববিন্দুর মধ্যে মহাবিষুব (vernal বা spring equinox) কে বলা হয় 'ফার্স্ট পয়েন্ট অব এরিস' বা মেরুবিন্দু আর এটি রাইট অ্যাসেনশনের 0 ঘণ্টা (ইংল্যাণ্ডের 0° দ্রাঘিমার গ্রীণউইচের সমতুল্য)-র সমতুল্য। এই বিন্দু থেকে রাইট অ্যাসেনশনকে মাপা হয় পূর্বদিকে নভোবিষুবরেখা বরাবর।

নভোগোলকের আর একটি নির্দেশক রেখা (reference line) হল নভোমধ্যরেখা (celestial meridian) যা আসলে একটি কাল্পনিক রেখা—উত্তর ও দক্ষিণ নভোমেরুকে খমধ্য বা সুবিন্দু (zenith) দিয়ে যোগ করে (অর্থাৎ পর্যবেক্ষকের ঠিক মাথার ওপর

আকাশে তারাদের গতি

আকাশে যে বিন্দুটি আছে)। মধ্যরেখা দিগন্তকে উত্তর ও দক্ষিণ বিন্দুতে ছেদ করে। পরিক্রমার সময় প্রত্যেক তারা দিনে একবার যখন দর্শকের দিগন্তের ওপর পরিক্রমা-পথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে যায়, তখন এই কাল্পনিক রেখাটিকে অতিক্রম করে। সূর্য এটিকে প্রতিদিন দুপুরে (স্থানীয় সময়) অতিক্রম করে।

যে তারারা অস্ত যায় না বা উদিত হয় না

পৃথিবী যেমন নিজের অক্ষের ওপর পশ্চিম থেকে পূর্বে পরিক্রমা করে, নভোগোলক ঠিক তার বিপরীত মুখে ঘুরছে বলে মনে হয়। আর তাই আমরা দেখি তারারা পূর্বদিকে উদিত হয়ে পশ্চিমে অস্ত যায়। কিন্তু সব তারারা একই নিয়ম মেনে চলে না। বিষুবরেখার উত্তরে দর্শকের কাছে উত্তরের ধ্রুবতারা (Polaris) (যা প্রায় উত্তর নভোমেরুর সঙ্গে মিশে যায়) মনে হয় আকাশে স্থির, উদিতও হয় না বা অস্তও যায় না। অন্য তারারা মনে হয় যেন এটির চারিদিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত মুখে ঘুরছে। এর ফলে দর্শকের অক্ষাংশ (অবস্থানানুসারে) অনুযায়ী মনে হয় যেন কিছু কিছু তারা উত্তর আকাশে কখনোই অস্ত যায় না, অপরপক্ষে দক্ষিণের আকাশে কিছু কিছু তারা কখনোই উদিত হয় না। একই অক্ষাংশে বাকী তারারা উদিত হয় (পূর্বে, উত্তর-পূর্বে বা দক্ষিণ-পূর্বে, তারার বিষুবলম্ব অনুযায়ী), পূর্ণ পরিক্রমা করে ও সবশেষে অস্ত যায় (যথাক্রমে পশ্চিমে, উত্তর-পশ্চিমে বা দক্ষিণ-পশ্চিমে)। দক্ষিণ অক্ষাংশে অবস্থিত দর্শকের কাছে, দক্ষিণ দিকে মুখ করে থাকলে, তারারা ঘোরে ঘড়ির কাঁটা যেদিকে

ঘোরে সেইদিকে—কাল্পনিক দক্ষিণ নভোমেরুর চারিপাশে। (দক্ষিণের আকাশে দক্ষিণ নভোমেরুর দিকে কোনো 'স্থির' তারা নেই)।

আমরা যদি কোনো স্থানের অক্ষাংশ জানি, তাহলে জানতে পারব কোন্ তারাগুলি অস্ত যায় না, কোন্‌গুলি উদিত হয় না। নিউদিল্লির অক্ষাংশ হল 28°N (প্রায়)। আমরা যদি 90° থেকে 28° বাদ দিই, তাহলে পাই 62°। এর অর্থ হল নিউদিল্লি থেকে যে তারাদের বিষুবলম্ব +62°-র বেশী, সেগুলি অস্ত যাচ্ছে না বলে মনে হবে। অর্থাৎ আমরা যদি যে কোনো একটি এই ধরনের তারা দেখি তাহলে মনে হবে এটি ধ্রুবতারার চারিধারে ঘুরেই চলেছে, ঘুরেই চলেছে, কখনই দিগন্তে অস্ত যাচ্ছে না। অবশ্য আমরা এই অস্ত না যাওয়া তারাগুলিকে দেখব কেবলমাত্র রাতে কারণ সূর্যের আলোয় এদের দেখা যাবে না। একইভাবে যে সব তারাদের বিষুবলম্ব –62°-র কম (দক্ষিণের আকাশে), নিউদিল্লির দর্শকদের কাছে সেগুলি কখনোই উদিত হবে না কারণ, সেগুলি সবসময়ই দক্ষিণ দিগন্তের নীচে থেকে যাবে।

আমরা যদি কন্যাকুমারীতে অবস্থান করি (অক্ষাংশ 8°N) তাহলে পরিস্থিতি হবে সম্পূর্ণ ভিন্ন। এখান থেকে আমরা ধ্রুবতারাকে দেখব উত্তর দিগন্তে (প্রকৃতপক্ষে এটি থাকে দিগন্তের মাত্র 8° ওপরে যেখানে বায়ুমণ্ডলের ধুলো-ধোঁয়া একে প্রায় দৃষ্টির অগোচর করে রাখে)। তাই উত্তর আকাশের প্রায় কোনো তারাই এখান থেকে অস্ত যাচ্ছে না বলে মনে হবে না আর দক্ষিণ দিগন্তের নীচে মাত্র কয়েকটি উদিত না হওয়া নক্ষত্র থাকবে। বিষুবরেখার দক্ষিণে অবস্থিত দর্শকদের ক্ষেত্রে অস্ত না যাওয়া তারাদের দেখা যাবে দক্ষিণের আকাশে আর উদিত না হওয়া তারারা থাকবে উত্তর দিগন্ত রেখার নীচে।

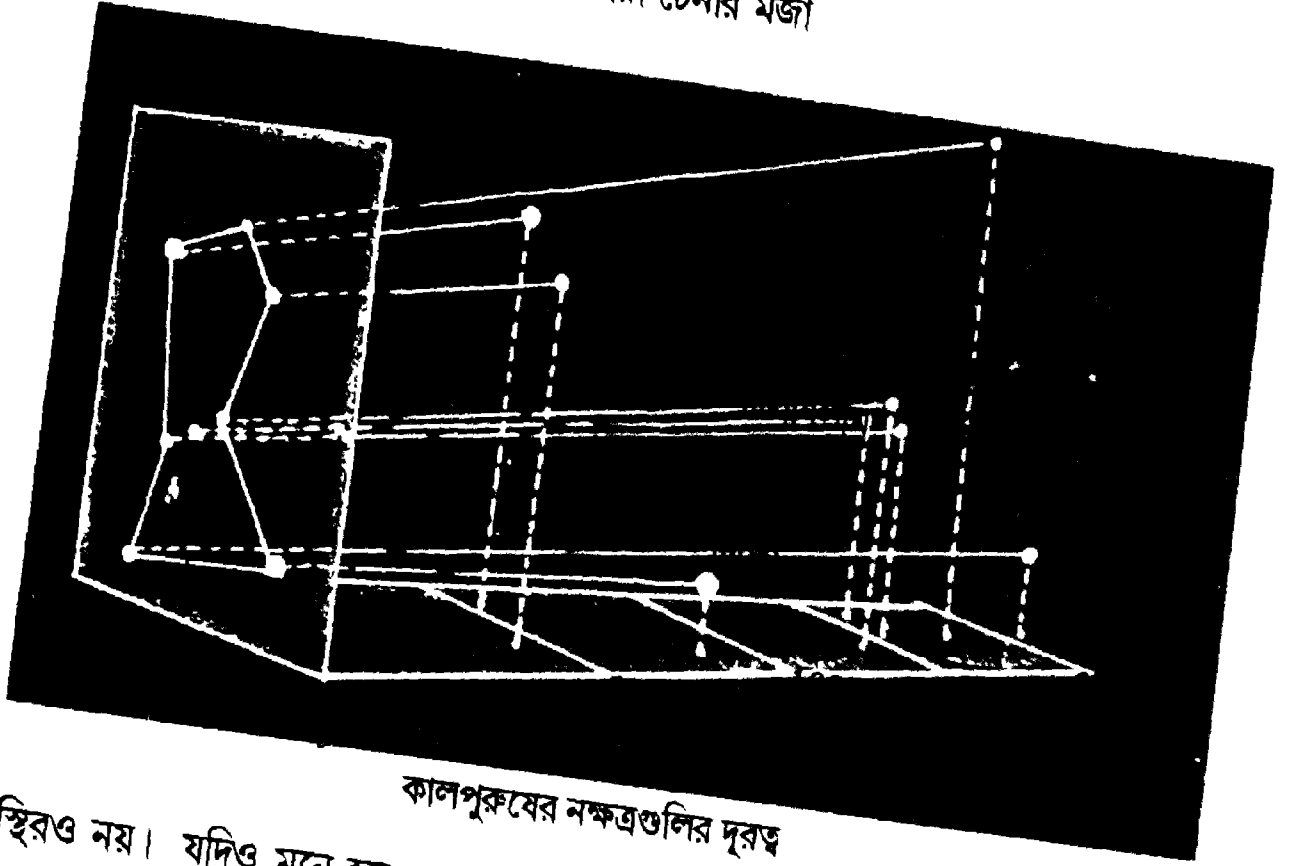
আমরা যদি বিষুবরেখায় অবস্থান করি, মনে হবে সব তারারাই মাথার ওপরে, পূর্ব-পশ্চিমের সমান্তরালে চলে উদিত হচ্ছে এবং অস্তও যাচ্ছে। কিন্তু আমরা যদি উত্তর বা দক্ষিণ মেরুতে থাকি, তাহলে মনে হবে তারারা আমাদের মাথার ওপরে একাধিক সমকেন্দ্রিক বৃত্তপথে ঘুরছে। দক্ষিণ মেরুর ওপরে এই গতিপথ ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘুরছে তার দিকে; আর উত্তর মেরুর ওপরে হবে ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘুরছে তার বিপরীত দিকে।

৩

তারামণ্ডল

আমাদের যদি পৃথিবীর মানচিত্র দেওয়া হয় যাতে শুধুমাত্র শহরগুলিকে বিন্দু হিসেবে চিহ্নিত করা আছে—নাম, প্রদেশ বা দেশের সীমানা নির্দিষ্ট করা নেই তাহলে কোনো একটি নির্দিষ্ট শহরকে খুঁজে বের করা প্রায় অসম্ভব (হয়তো খুব বেশী হলে ডজন খানেক শহরকে চিহ্নিত করা যাবে) এর কারণ কোনো শহরকে মানচিত্রে চিহ্নিত করতে হলে প্রদেশ ও দেশের সীমানা আপেক্ষিক বিন্দু হিসাবে কাজ করে। তারায় ভরা নভোগোলকে এইরকম কোনো নির্দিষ্ট সীমারেখা বা আপেক্ষিক রেখা (খুব বেশী হলে যা করা যায় তা হল কাল্পনিক রেখার ব্যবহার) থাকে না। কিন্তু প্রাচীনকালের জ্যোতির্বিদরা নানান তারার সমাবেশকে তাদের কাল্পনিক আকৃতি দিয়ে বুঝতে পারতেন এবং সেই মতো নামকরণও করতেন। তাঁরা এইসব তারামণ্ডলের নামকরণ করেন পৌরাণিক দেবতা ও নায়কদের নামে, সজীব বস্তু বা সাধারণ কোনো কিছুর নামেও। তাই আমাদের পরিচিত এই নামগুলি হল : কালপুরুষ, পার্সিয়ুস, অ্যান্ড্রোমিডা, সপ্তর্ষিমণ্ডল, সিংহ, দ্য সোয়ান, তুলা, দ্য লাইব্র্যা ইত্যাদি।

যতই আমরা এই তারামণ্ডলগুলির সঙ্গে পরিচিত হব ততই দেখতে পাবো যে তারাগুলির অবস্থান ও আকৃতি এমনই যে নামের সঙ্গে তাদের কোন মিল তো নেই-ই এমনকি নাম দেবার কোনো যুক্তিই খুঁজে পাওয়া যায় না। তবে ব্যতিক্রমও আছে। যেমন বৃশ্চিক ও সিংহ তারামণ্ডলগুলিকে দেখতে যথাক্রমে কাঁকড়াবিছে ও সিংহের মতোই। তবে বেশীর ভাগ ক্ষেত্রেই অত্যন্ত বেশী কল্পনাশক্তির সাহায্য নিয়েও কি করে যে নামকরণ করা হল তার ব্যাখ্যা মেলে না, যেমন—মেষ। বেশীর ভাগ ক্ষেত্রেই চেনা যে আকৃতিটুকু পাওয়া যায় তা মূল তারামণ্ডলের অংশবিশেষ মাত্র যা আসলে হয়তো অনেকই বড়। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে যে 'উর্সা মেজরে'র অংশ 'বিগ ডিপারে'র (ভারতে সপ্তর্ষিমণ্ডলের) সাতটি তারা ভাল্লুকের আকৃতির খুব সামান্য অংশই প্রকাশ করে। কিন্তু এসব অসুবিধা সত্ত্বেও এভাবে তারামণ্ডলগুলিকে চিহ্নিত করা হয়েছে বলেই আমরা রাতের আকাশে অনেকগুলিকেই ভালোভাবে চিনতে পারি।

আর একটি বিষয়ও আমাদের মনে রাখা দরকার যে, তারাগুলি একই তারামণ্ডলের অংশ হলেও তাদের নিজেদের মধ্যে কিন্তু কোনো সম্পর্ক নেই এবং তারাগুলি মহাশূন্যে

কালপুরুষের নক্ষত্রগুলির দূরত্ব

স্থিরও নয়। যদিও মনে হয় যে এগুলি আকাশের একই দিকে রয়েছে কিন্তু আসলে এগুলি আছে আমাদের থেকে বিভিন্ন ও নানান দূরত্বে। কোনো কোনো তারা একই তারামণ্ডলের অন্য তারা থেকে আমাদের যা দূরত্ব তার 10–12 গুণ বেশী দূরত্বে রয়েছে। আমাদের কাছে মনে হয় এরা একই তারামণ্ডলের অন্তর্গত কারণ—এরা পৃথিবী থেকে আমাদের যে দৃষ্টিপথের রেখাটি সেই একই রেখায় অবস্থান করছে। ঠিক যেন অনেক দূরে একাধিক গাছ দেখার মতোই। দূর থেকে দেখলে মনে হয় যেন এক সারি গাছের ঘন জঙ্গল। কিন্তু কাছে গেলে দেখা যায় গাছগুলি অনেক দূরে দূরে ছড়ানো।

সুতরাং আমরা দেখি যে এই তারামণ্ডলগুলি বস্তুতঃ কিছু নয় বরং আকাশে আমাদের কল্পনাপ্রসূত বিভিন্ন আকৃতি মাত্র। আমরাও কয়েকটি তারাকে কাল্পনিক রেখা দিয়ে যোগ করে ঠিক একই ভাবে নানা আকার কল্পনা করে নিতে পারি। বাস্তবে কিন্তু তা নয়। আধুনিক কালে জ্যোতির্বিদরা নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে বিভিন্ন তারামণ্ডলের সীমারেখা নির্দিষ্ট করে দিয়েছেন, যা সবাই মেনে নিয়েছে। এঁরা আকাশের সমস্ত তারাদের 88টি তারামণ্ডলে ভাগ করেছেন। অবশ্য এগুলির সব ক'টিই একই জায়গা থেকে একই সঙ্গে দেখা যায় না। এমনকি যে কটি আমাদের চোখে পড়ে তাও আমরা হয়তো ঠিকভাবে চিনে উঠতে পারি না।

88টি তারামণ্ডলের মধ্যে মাত্র কতকগুলি (20টির মতো) স্পষ্ট আর চেনাও যায় সহজে। বাকীগুলি হল বেশীরভাগ ক্ষেত্রেই অস্পষ্ট কিছু তারার সমষ্টি এবং সহজে তাই চেনাও যায় না। কিন্তু অনেকগুলিকেই চিনে নেওয়া যায় স্পষ্ট যেসব তারামণ্ডলগুলি রয়েছে তাদের নির্দেশক হিসেবে বেছে নিলে।

তারামণ্ডলগুলির আকার ও মাপ নানা রকমের। বৃহত্তম তারামণ্ডলটি হল হাইড্রা বা জলসর্প। এটি লম্বা আকাবাঁকা আকৃতির আর আকাশের যতখানি অংশ

নক্ষত্রপুঞ্জ

লাতিন নাম	**ইংরাজী/ভারতীয় নাম**	**চিহ্ন**	**মূল**
অ্যান্ড্রোমিডা	অ্যান্ড্রোমিডা	And	অ্যান্ড্রোমিডী
অ্যানটিলা	দ্য এয়ার পাম্প	Ant	অ্যান্টিলে
অ্যাপাস	দ্য বার্ড অব প্যারাডাইস	Aps	অ্যাপোডিস
অ্যাকোয়ারিয়াস (Z)	দ্য ওয়াটার বেয়ারার (কুম্ভ)	Aqr	অ্যাকুঅ্যরি
অ্যাকুইলা	দ্য ইগেল	Aql	অ্যাকুইলে
অ্যারা	দ্য অলটার	Ara	অ্যারে
এরিস (Z)	দ্য র‍্যাম (মেষ)	Ari	এরাইটিস
অ্যরিগা	দ্য চ্যারিয়টিয়ার	Aur	অ্যরিগে
বুওটিস	দ্য হার্ডসম্যান	Boo	বুওটিস
কেলাম	স্কাল্পটরস্ টুল	Cae	কেলি
ক্যামেলোপার্ডালিস	দ্য জিরাফ	Cam	ক্যামেলোপার্ডালিস
ক্যান্সার (Z)	দ্য ক্র্যাব (কর্কট)	Cnc	ক্যানম্রি
ক্যানেস ভেনাটিসি	হান্টিং ডগ	CVn	ক্যানাম ভেনাটিকোরাম
ক্যানিস মেজর	দ্য গ্রেট ডগ	CMa	ক্যানিস মেজরিস
ক্যানিস মাইনর	দ্য লিটল ডগ	CMi	ক্যানিস মাইনরিস
ক্যাপ্রিকর্নাস (Z)	দ্য সী গোট (মকর)	Cap	ক্যাপ্রিকর্নি
ক্যারিনা	দ্য কীল	Car	ক্যারিনে
ক্যাসিওপিয়া	ক্যাসিওপিয়া	Cas	ক্যাসিওপিয়ে
সেণ্ট্যরাস	দ্য সেণ্ট্যর	Cen	সেণ্ট্যরি
সেফিয়ুস	সেফিয়ুস	Cep	সেফিয়াই
সেটাস	দ্য হোয়েল	Cet	সেটি
ক্যামেলিয়ন	দ্য ক্যামেলিয়ন	Cha	ক্যামেলিয়নটিস
সার্সিনাস	দ্য কম্পাসেস	Cir	সার্সিনি
কলাম্বা	দ্য ডাভ	Col	কলাম্বে
কোমা বেরেনিসেস	বেরেনিসেস হেয়ার	Com	কমে বেরেনিসেস
করোনা অস্ট্রালিস	দ্য সাদার্ন ক্রাউন	CrA	করোনে অস্ট্রালিস
করোনা বোরিয়ালিস	দ্য নর্দার্ন ক্রাউন	CrB	করোনে বোরিয়ালিস
কার্ভাস	দ্য ক্রো	Crv	কার্ভি
ক্রেটার	দ্য কাপ	Crt	ক্রেটারিস
ক্রাক্স	দ্য ক্রস	Cru	ক্রাসিস
সিগনাস	দ্য সোয়ান	Cyg	সিগনি
ডেলফিনাস	দ্য ডলফিন	Del	ডেলফিনি
ডোরাডো	দ্য সোর্ডফিশ	Dor	ডোরাডাস
ড্রাকো	দ্য ড্রাগন	Dra	ড্রাকোনিস

লাতিন নাম	ইংরাজী/ভারতীয় নাম	চিহ্ন	মূল
ইক্যুয়ুলিয়াস	দ্য লিটল হর্স	Equ	ইক্যুয়ুলি
এরিডেনাস	দ্য রিভার	Eri	এরিড্যানি
ফরন্যাক্স	দ্য ফার্নেস	For	ফরনাসিস
জেমিনি (Z)	দ্য টুইনস (মিথুন)	Gem	জেমিনোরাম
গ্রাস	দ্য ক্রেন	Gru	গ্রুইস
হারকিউলিস	হারকিউলিস	Her	হারকিউলিস
হরোলোজিয়াম	দ্য ক্লক	Hor	হরোলোজিয়াই
হাইড্রা	দ্য সী সারপেণ্ট	Hya	হাইড্রে
হাইড্রাস	দ্য ওয়াটার স্নেক	Hyi	হাইড্রি
ইনডাস	দ্য ইণ্ডিয়ান	Ind	ইনডি
ল্যাসেরটা	দ্য লিজার্ড	Lac	ল্যাসেরটে
লিও (Z)	দ্য লায়ন (সিংহ)	Leo	লিওনিস
লিও মাইনর	দ্য লিটল লায়ন	LMi	লিওনিস মাইনরিস
লেপাস	দ্য হেয়ার	Lep	লেপরিস
লিব্রা (Z)	দ্য স্কেল (তুলা)	Lib	লিব্রে
লুপাস	দ্য উলফ	Lup	লুপি
লিন্‌ক্স	দ্য লিন্‌ক্স	Lyn	লিনসিস
লাইর‍্যা	দ্য ল্যায়ার	Lyr	লাইরো
মেনসা	দ্য টেবল	Men	মেনসে
মাইক্রোস্কোপিয়াম	দ্য মাইক্রোস্কোপ	Mic	মাইক্রোস্কোপিয়াই
মোনোসেরস	দ্য ইউনিকর্ন	Mon	মোনোসেরোটিস
মুসকা	দ্য ফ্লাই	Mus	মুসক্যে
নরমা	দ্য রুল	Nor	নরম্যে
অকট্যানস	দ্য অকট্যানট	Oct	অকট্যানটিস
অফিউকাস	দ্য সারপেন্ট বেয়ারার	Oph	অফিউকি
ওরিয়ন	দ্য হাণ্টার (কালপুরুষ)	Ori	ওরিয়নিস
পাভো	দ্য পীকক	Pav	পাভোনিস
পেগাস্যাস	দ্য ফ্লাইং হর্স	Peg	পেগ্যাসি
পার্সিয়ুস	পার্সিয়ুস	Per	পার্সেই
ফিনিক্স	দ্য ফিনিক্স	Phe	ফিনিসিস
পিকটর	দ্য পেইণ্টার	Pic	পিকটরিস
পাইসেস (Z)	দ্য ফিশেস (মীন)	Psc	পাইসিয়াম
পাইসিস অস্ট্রিনাস	দ্য সাদার্ন ফিশ	PsA	পাইসিস অস্ট্রিনি
পাপিস	দ্য স্টার্ন	Pup	পাপিস
পিক্সিস	দ্য মেরিনার্স কম্পাস	Pyx	পিক্সিডিস

লাতিন নাম	ইংরাজী/ভারতীয় নাম	চিহ্ন	মূল
রেটিকুলাম	দ্য নেট	Ret	রেটিকুলি
স্যাজিটা	দ্য অ্যারো	Sge	স্যাজিটে
স্যাজিটেরিয়াস (Z)	দ্য আর্চার (ধনু)	Sgr	স্যাজিটেরিয়াই
স্করপিয়াস (Z)	দ্য স্করপিয়ন (বৃশ্চিক)	Sco	স্করপিয়াই
স্কালপ্টর	দ্য স্কালপ্টর	Scl	স্কালপ্টরিস
স্কুটাম	দ্য শিল্ড	Sct	স্কুটি
সারপেন্স	দ্য সারপেন্ট	Ser	সারপেন্টিস
সেক্সটানস	দ্য সেক্সটাণ্ট	Sex	সেক্সট্যানটিস
ট্যরাস (Z)	দ্য বুল (বৃষ)	Tau	ট্যরি
টেলিস্কোপিয়াম	দ্য টেলিস্কোপ	Tel	টেলিস্কোপি
ট্রায়াংগুলাম	দ্য ট্রায়াংগল	Tri	ট্রায়াংগুলি
ট্রায়াংগুলাম অস্ট্রালে	দ্য সাদার্ন ট্রায়াংগল	TrA	ট্রায়াংগুলি অস্ট্রালিস
টুকানা	দ্য টুকান	Tuc	টুকান্যে
উর্সা মেজর	দ্য গ্রেট বেয়ার (সপ্তর্ষি)	UMa	উর্স্যে মেজরিস
উর্সা মাইনর	দ্য লিটল বেয়ার	UMi	উর্স্যে মাইনরিস
ভেলা	দ্য সেইল্‌স্	Vel	ভেলোরাম
ভার্গো (Z)	দ্য ভার্জিন (কন্যা)	Vir	ভার্জিনিস
ভোলান্‌স	দ্য ফ্লাইং ফিশ	Vol	ভোলানটিস
ভালপেক্যুলা	দ্য ফক্স	Vel	ভালপেক্যুলে

* (Z) এর অর্থ রাশিচক্র সংক্রান্ত নক্ষত্রমণ্ডল

দখল করে থাকে, তা আয়তনে সবচেয়ে ছোট তারামণ্ডল ক্রাক্স্ বা সাদার্ন ক্রস-এর আয়তনের উনিশ গুণ।

তারাদের নামকরণ করার বিভিন্ন উপায় আছে। জ্যোতির্বিদরা তারামণ্ডলের উজ্জ্বল তারাগুলিকে গ্রীক অক্ষর ও তারপর তারামণ্ডলের লাতিন নাম দিয়ে চিহ্নিত করেন। উদাহরণস্বরূপ, সপ্তর্ষিমণ্ডল বা উর্সা মেজর-এর উজ্জ্বলতম তারাটির নাম আলফা উর্সে মেজরিস (Alpha Ursae Majoris); বৃশ্চিক বা স্করপিয়াসের (Scorpius) উজ্জ্বলতম তারাটির নাম আলফা স্করপিয়াই (Alpha Scorpii) ইত্যাদি। আবার অনেকগুলি উজ্জ্বলতম তারাদের নিজস্ব নাম রয়েছে। উদাহরণস্বরূপ, আলফা উর্সে মেজরিস 'ডুভে' (Dubhe) নামে, আলফা স্করপিয়াই 'অ্যানটারেস' (Antares) নামে পরিচিত। অনেক তারার আবার ভারতীয় নামও আছে, যা আমরা পরে আলোচনা করব।

অনেক তারামণ্ডলের ছোট ছোট অংশও আছে যা আমরা সহজেই চিনে নিতে পারি ও যার সাহায্যে আমরা তারামণ্ডলটিকেই চিহ্নিত করতে পারি। এই ছোট ছোট

নক্ষত্রসমাহারকে বলা হয় 'অ্যাসটারিজম'। আকাশে এই ধরনের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য অ্যাসটারিজম হল উর্সা মেজর তারামণ্ডলের সাতটি তারা নিয়ে গঠিত 'বিগ ডিপার' (Big Dipper) বা সপ্তর্ষিমণ্ডল। এছাড়া অন্যান্য উল্লেখযোগ্য অ্যাসটারিজম-এর মধ্যে আছে 'সিগনাস'-এর 'নর্দার্ন ক্রস' (Northern Cross) 'সিংহ' (Leo)-র সিক্‌ল (Sickle) বা 'কাস্তে'; 'ধনু' (Sagittarius)-র 'টীপট' (Teapot); 'মীন' (Pisces)-এর 'সার্কলেট' (Circlet) আর 'বৃষ' (Taurus)-এর 'প্লাইঅ্যাডস্ (কৃত্তিকা)'।

অ্যাসটারিজম

অ্যাসটারিজম	তারামণ্ডল/তারকা
বী হাইভ	কর্কট
বিগ ডিপার (সপ্তর্ষিমণ্ডল)	উর্সা মেজর
সার্কলেট	মীন
হায়াডেস	বৃষ
কীস্টোন	হারকিউলিস
কিড্‌স	অরিগা
নর্দার্ন ক্রস	সিগনাস
প্লাইঅ্যাডেস	বৃষ
সিক্‌ল্	সিংহ
টীপট	ধনু
দ্য পয়েণ্টার্স	উর্সা মেজর
গ্রীষ্মকালীন ত্রিভুজ	ডেনেব, ভেগা, অলটেয়ার
শীতকালীন ত্রিভুজ	আদ্রা, প্রোসিয়ন, লুব্ধক

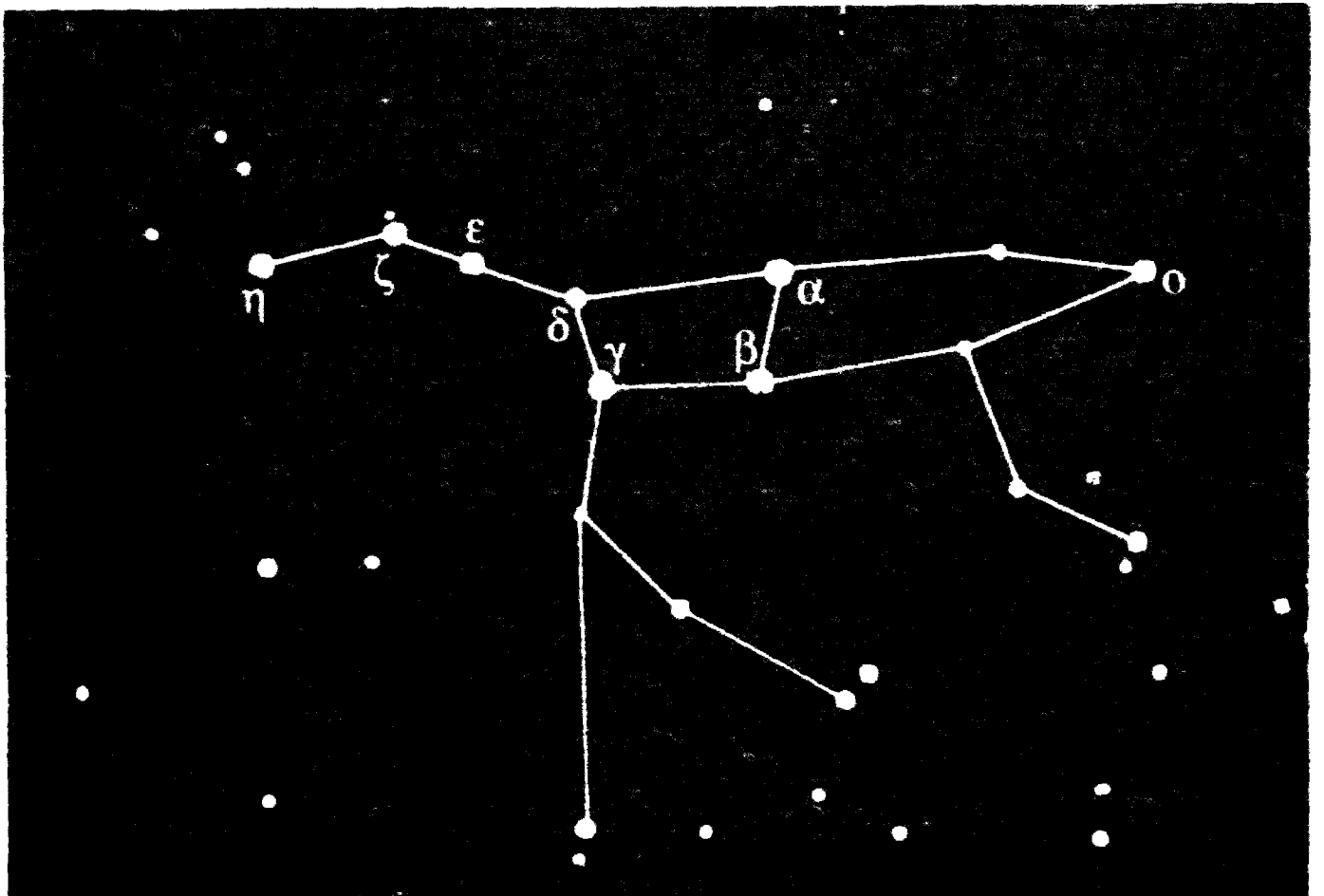
সুবিধার জন্য জ্যোতির্বিদরা তারামণ্ডলগুলিকে তিনটি বিশদভাগে ভাগ করেন—উত্তর ও দক্ষিণ মেরুবৃত্তীয় তারমণ্ডল (Northern and Southern Circumpolar Constellations) ও বিষুবক্ষেত্রীয় (বা equatorial) তারামণ্ডল। যেসব তারামণ্ডল নভো বিষুবরেখার উত্তর ও দক্ষিণে 40° ও 90° নতির (declination) মধ্যে পড়ে তা মেরুবৃত্তীয় (circumpolar) ও যেগুলি –40° ও +40° নতির মধ্যে পড়ে তা বিষুব-ক্ষেত্রীয় তারামণ্ডল।

মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডল (The Circumpolar Constellations)

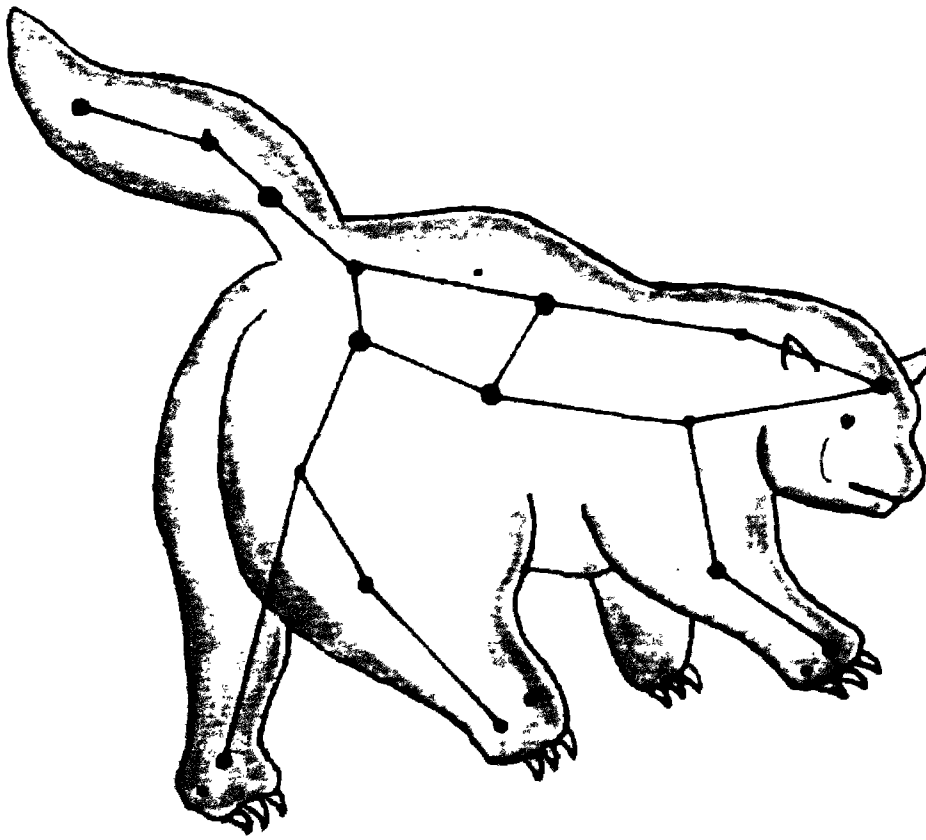
নতুন দর্শকদের পক্ষে উত্তরের আকাশে সবচেয়ে সহজ যে মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডলটিকে চিহ্নিত করা, তা হল 'উর্সা মেজর' বা 'দ্য গ্রেট বেয়ার' (সপ্তর্ষি) আর 'ক্যাসিওপিয়া (Cassiopeia)। ইওরোপ, উত্তর আমেরিকা ও রাশিয়ার উচ্চতর উত্তর অক্ষাংশে

(northern latitudes) এই দুই তারামণ্ডল কখনোই অস্তমিত হয় না আর সর্বদাই এই দুটিকে দেখা যায় ধ্রুবতারার দুই বিপরীত দিকে। উত্তর ভারত থেকে এদের একসাথে দেখা যায় কেবলমাত্র শীতকালে যখন ক্যাসিওপিয়াকে দেখা যায় উত্তর-পশ্চিমে আর সপ্তর্ষিকে দেখা যায় উত্তর-পূর্বদিকে। কিন্তু দাক্ষিণাত্য থেকে এদের কখনোই একসাথে দেখা যায় না। থিরুভানান্থাপুরম ও কন্যাকুমারী থেকে এদের চোখে পড়ে কেবলমাত্র আকাশে সর্বোচ্চ সীমাতে এদের যখন অবস্থিতি, তখন। অন্যান্য সময়ে এরা থাকে দিগন্তের এতই কাছে যে আমাদের দৃষ্টিসীমার বাইরে।

সপ্তর্ষিমণ্ডল (Ursa Major)

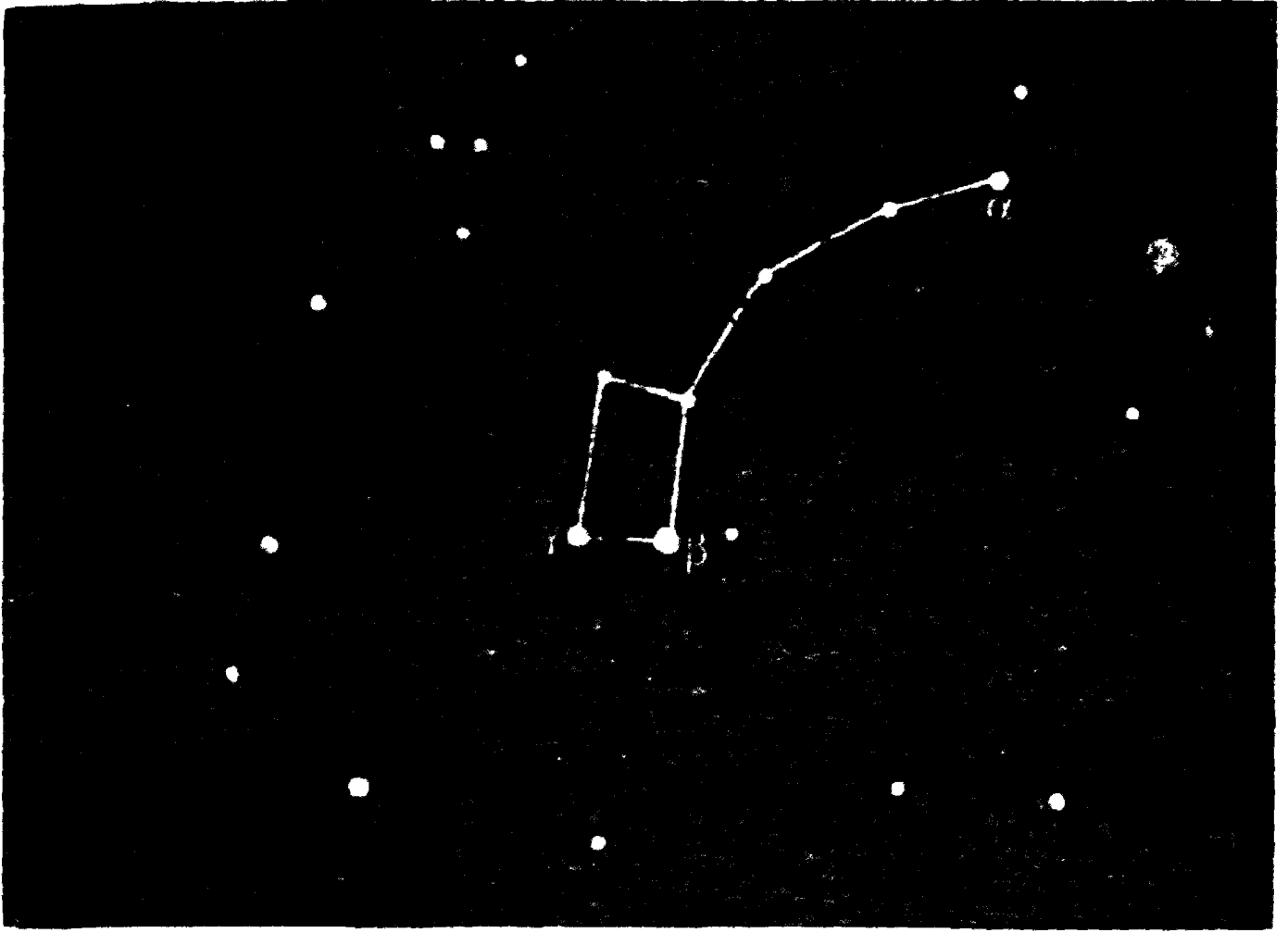
রাতের আকাশে সপ্তর্ষিমণ্ডলকে দেখা যায় জানুয়ারী মাস থেকে, যখন এটি আমাদের দৃষ্টিপথে আসে পূর্বদিগন্তে রাত 10-টা নাগাদ। মার্চ মাসের প্রথম সপ্তাহে উত্তরের আকাশে এটি পুরোপুরি নজরে পড়ে। আমরা সহজেই এটির পরিচিত চেহারাটি চিনে নিতে পারি—সাতটি তারার সমন্বয় হিসেবে (এটি 'বিগ ডিপার' নামেও পরিচিত), যা অবশ্য সম্পূর্ণ তারামণ্ডলের অংশবিশেষ আর আকাশে অন্যতম প্রধান 'দিক্‌নির্দেশক'ও বটে। এই সাতটি তারার নাম—পুচ্ছ থেকে শুরু করলে, মরীচি (Eta Ursae Majoris, mag, 1.86); বশিষ্ঠ (Zeta Ursae Majoris, mag. 2.09); অঙ্গিরা (Epsilon—Ursae Majoris, mag. 1.77); অত্রি (Delta Ursae Majoris, mag. 3.31); পুলস্ত্য (Gamma Ursae Majoris, mag. 2.44); পুলহ (Beta Ursae Majoris,

সপ্তর্ষিমণ্ডল

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	ক্রতু	1.79	107
β	পুলহ	2.37	78
γ	পুলস্ত্য	2.44	90
δ	অত্রি	3.31	65
ε	অঙ্গিরা	1.77	68
ζ	বশিষ্ঠ	2.09	88
η	মরীচি	1.86	210

mag. 2.37); আর ক্রতু (Alpha Ursa Majoris, mag. 1.79)। বশিষ্ঠ তারাটির একটি অস্পষ্ট সঙ্গী তারকা রয়েছে, তার নাম 'অ্যালকর' (Alcor—mag. 4.0), যার অবস্থান বশিষ্ঠের খুবই কাছাকাছি ও দৃষ্টি শক্তি ভাল হলে সহজেই এটিকে দেখতে

বৃহৎ ভল্লুক

পাওয়া যায়। কথিত আছে আরব দেশে সৈনিকের দৃষ্টশক্তি পরীক্ষার জন্য এই তারাটি ব্যবহার করা হত। সপ্তর্ষি এপ্রিলের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9-টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় আসে।

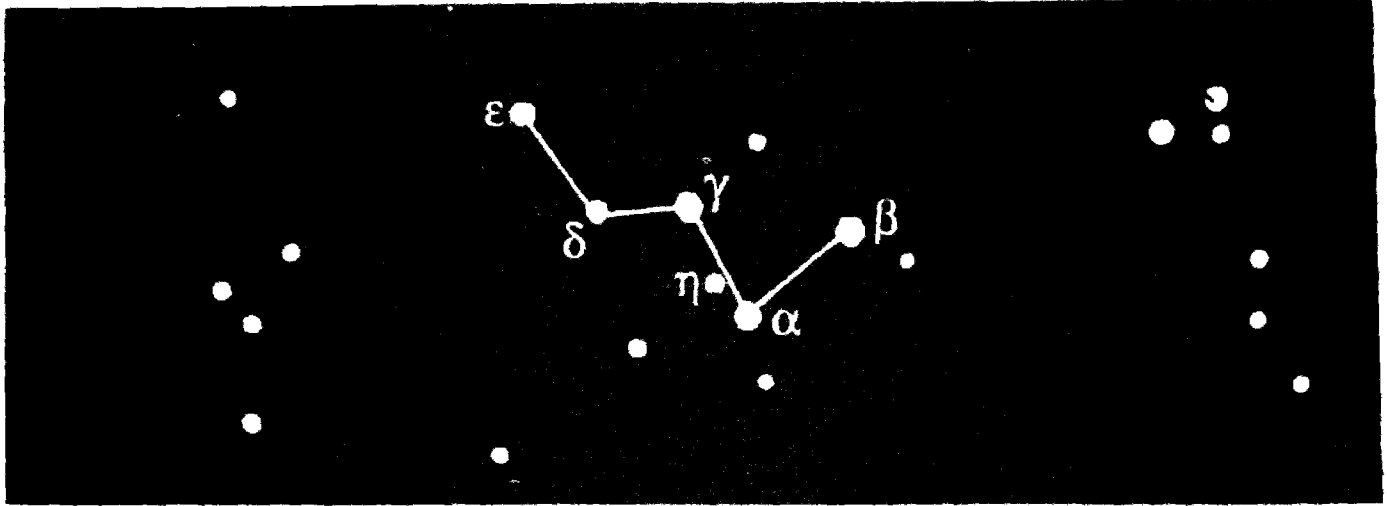
লঘু সপ্তর্ষি (Ursa Minor)

ক্রতু ও পুলহ-কে 'সূচক' বা পয়েন্টার বলা হয় কারণ এরা ধ্রুবতারা (Pole star,

লঘু সপ্তর্ষি

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	ধ্রুবতারা	1.79	472
β	কোখাব	2.04	105

mag. 1.79)-র দিক নির্দেশ করে। ধ্রুবতারা নিজে আবছা একটি নক্ষত্রপুঞ্জের অন্তর্গত যার নাম লঘু সপ্তর্ষি বা উর্সা মাইনর (Ursa Minor)। ধ্রুবতারা হল খুব বড় একটি নক্ষত্র, সূর্যের চেয়েও 120 গুণ বড়, আছে পৃথিবী থেকে 472 আলোকবর্ষ দূরে। এটি সেফিড (Cepheid) শ্রেণীর ভেরিয়েবল (পরিবর্তনশীল) তারা যার মান উজ্জ্বলতম অবস্থায় 1.96 থেকে অস্পষ্টতম অবস্থায় 2.05 পর্যন্ত হতে পারে। লঘু সপ্তর্ষির সাতটি তারা, যারা দেখতে অনেকটা বিগ্ ডিপার বা সপ্তর্ষিমণ্ডলের ক্ষুদ্র সংস্করণ, নির্মেঘ পরিষ্কার আকাশে চন্দ্রমাবিহীন রাতে তাদের দেখা যায়। ধ্রুবতারা ছাড়া এই তারামণ্ডলের অন্য উজ্জ্বল তারকাটি হল বিটা উর্সে মাইনরিস বা 'কোখাব' (Kochab, mag. 2.04)।

ক্যাসিওপিয়া (Cassiopeia)

ধ্রুবতারার অন্যদিকে সপ্তর্ষির সোজাসুজি বিপরীতে আছে ক্যাসিওপিয়া, উত্তরাকাশের অন্য একটি উল্লেখযোগ্য মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডল। শরতে ও শীতের সন্ধ্যার আকাশে

ক্যাসিওপিয়া

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	শেডির	পরিবর্তনশীল	150
β	চ্যাফ	2.27	45
γ	সিহ্	2.20	96
δ	রুকবাহ্	3.67	43

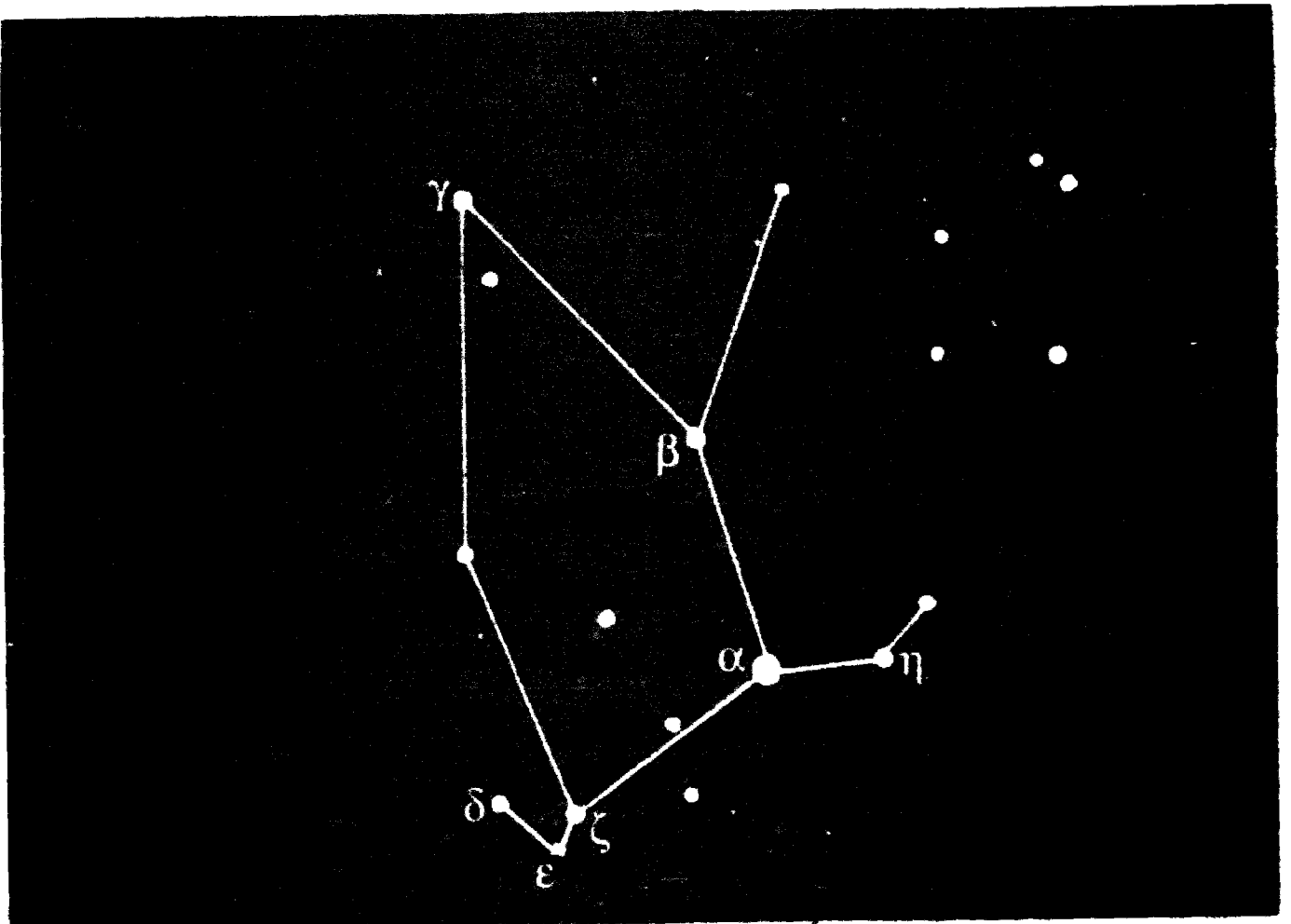
ক্যাসিওপিয়া

এটিকে পরিষ্কার দেখতে পাওয়া যায় (অক্টোবর থেকে ফেব্রুয়ারী পর্যন্ত)। এই তারামণ্ডলে আছে মোটামুটি উজ্জ্বল ছ'টি তারা যা আঁকাবাঁকা M (বা W) অক্ষরের

মতো সাজানো। এদের মধ্যে চারটি তারার প্রভার মান 3-এর চেয়ে বেশী। 'আলফা ক্যাসিওপিয়ে' (Alpha Cassiopeiae) অথবা 'শেডির' (Shedir) আর 'গামা ক্যাসিওপিয়ে' (Gamma Cassiopeiae) বা 'সিহ্' (Cih) হল পরিবর্তনশীল (variable) নক্ষত্র। শেডিরের-এর প্রভার মান হল 2.1 ও 2.4 এর মধ্যে আর সিহ্-র প্রভার মান 1.6 ও 2.9 এর মধ্যে পরিবর্তিত হয়। যেহেতু সপ্তর্ষিমণ্ডল ও ক্যাসিওপিয়াকে একসঙ্গে ভারত থেকে খুব কমই দেখা যায়, তাই সপ্তর্ষির সূচকটি দ্বিতীয় তারামণ্ডলটিকে নির্দেশ করতে ব্যবহার করা যায় না। তবে M (বা W) অক্ষরটি এতই স্পষ্ট যে তা আকাশে খুঁজে পেতে আমাদের কষ্ট হয় না।

যেহেতু ক্যাসিওপিয়ার কেন্দ্রের অংশটি ছায়াপথের ওপরে বিস্তৃত, তাই আমরা বাইনোকুলার বা ছোট দূরবীন দিয়ে দেখলে অসংখ্য তারা, নক্ষত্রমণ্ডলী ও নীহারিকা (Nebula) দেখতে পাই। যদি দূরবীনের ম্যাগনিফিকেশন 20× বা 50× হয় তাহলে ক্যাসিওপিয়ায় অন্তত 20-টি নক্ষত্রপুঞ্জ (open cluster) দেখতে পাওয়া যায়।

সেফিয়ুস (Cepheus)

যখন ক্যাসিওপিয়া থাকে উত্তর-পূর্ব আকাশের ওপর দিকে, তখন পশ্চিমে তাকালে আমরা একটি মাঝারি রকমের উজ্জ্বল তারা দেখতে পাই, যার নাম 'আলফা সেফিয়াই' (Alpha Cephei, mag. 2.44) এটি সেফিয়ুস, (Sea Monster) তারামণ্ডলের

সেফিয়ুস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অলডেরামিন	2.44	46
β	অ্যালফার্ক	3.23	750
δ	—	পরিবর্তনশীল	1337
ε	—	4.20	98
ζ	—	3.60	717

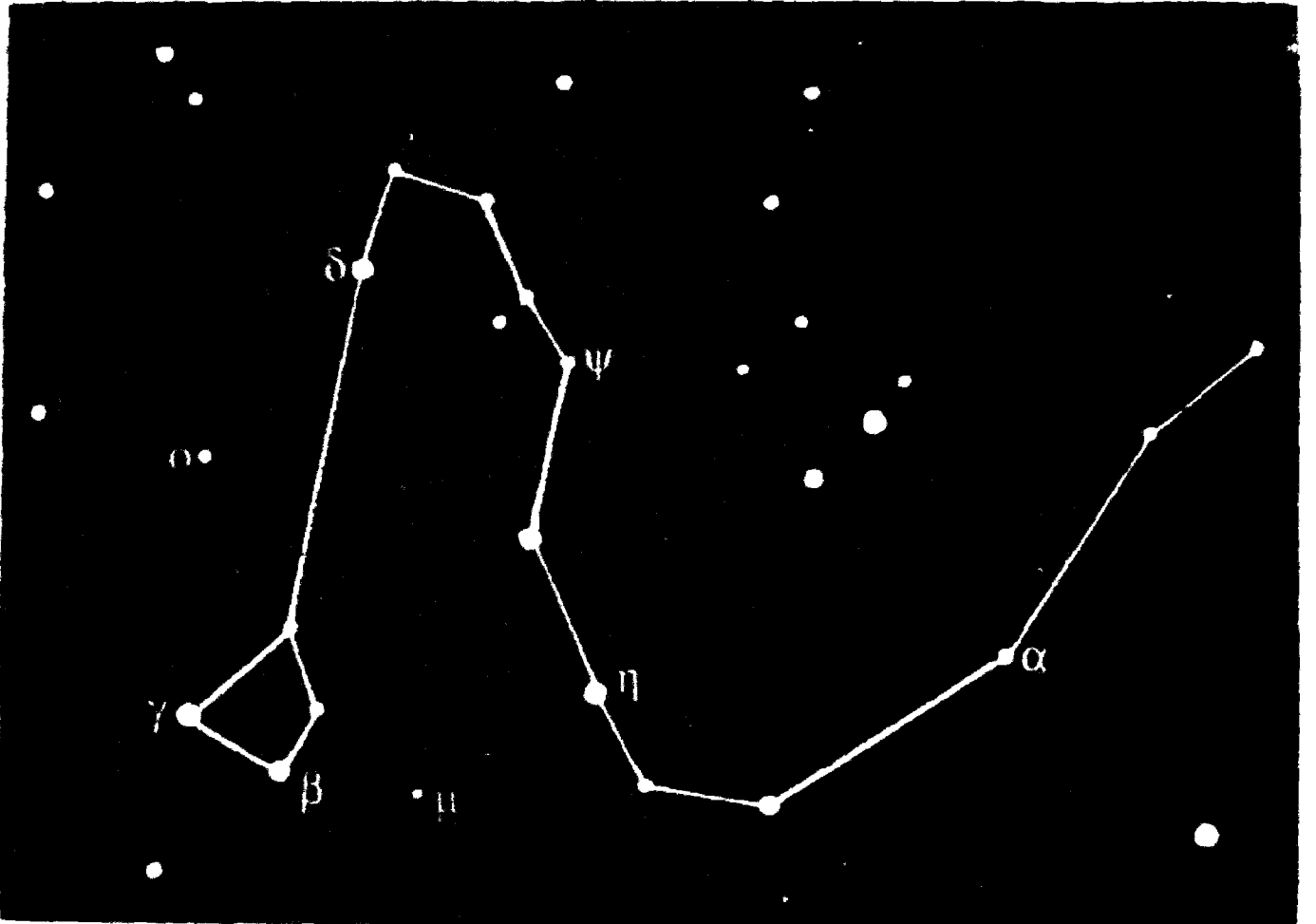
অন্তর্গত। ক্যাসিওপিয়ার 'আলফা' ও 'বিটা'কে কাল্পনিক রেখা দিয়ে যুক্ত করে তা পশ্চিমদিকে বর্ধিত করলে সহজেই এটিকে চিহ্নিত করা যায়। সেফিয়ুস তারামণ্ডলটি খুব বেশী স্পষ্ট নয় কারণ আলফা সেফিয়াই (চতুর্থ প্রভার) বাদ দিলে আর কোনো তারারই উজ্জ্বলতা বেশী নয়। কিন্তু পরিষ্কার চাঁদবিহীন রাতে আমরা সহজেই এই তারামণ্ডলের পঞ্চভুজীয় আকৃতিটি চিহ্নিত করতে পারি।

যদিও এটিতে কোনো উজ্জ্বল তারকা নেই, সেফিয়ুসে আছে একটি বিশেষ তারকা— 'ডেলটা সেফিয়াই' (Delta Cephei) যা একটি বিশেষ পরিবর্তনশীল তারকাশ্রেণীর অন্তর্গত—সর্বপ্রথম যা জ্যোতির্বিদরা ব্যবহার করেছিলেন দূরত্ব পরিমাপক হিসাবে। এটির উজ্জ্বলতার নিয়মিত বা পর্যাবৃত্ত (periodic) পরিবর্তন আবিষ্কার করেন ইংরেজ অপেশাদার জ্যোতির্বিদ 'জন গুডরিকস্' 1784 সালে। তিনি যদিও ছিলেন মূক ও বধির, তাঁর পর্যবেক্ষণ ক্ষমতা ছিল অসাধারণ। সেফিড ভেরিয়েবল বলে পরিচিত এই ধরনের তারাগুলির উজ্জ্বলতার মান পরিবর্তনের পর্যায়কাল (period of variation) সেটির চরম (absolute) উজ্জ্বলতার সমানুপাতী। সেফিড ভেরিয়েবল যত উজ্জ্বল, ততই তার উজ্জ্বলতার মান পরিবর্তনের পর্যায়কাল (period of variation) বেশী। অর্থাৎ মৃদু থেকে উজ্জ্বল আবার উজ্জ্বল থেকে ক্ষীণ হতে তার সময় লাগবে বেশী।

সমস্ত সেফিড ভেরিয়েব্‌ল-এর মতোই ডেলটা সেফিয়াই এর উজ্জ্বলতা নিয়মিতভাবে পরিবর্তিত হয়, এটির ম্যাগনিচ্যুড বা মান প্রতি 5 দিন 9 ঘণ্টায় 3.51 থেকে 4.3 পর্যন্ত কমে বাড়ে। আমরা যদি এটিকে নিজের চোখে দেখতে চাই, তারও সহজ উপায় রয়েছে। ডেলটা সেফিয়াই-এর কাছে, ঠিক পশ্চিমে আমরা দুটি তারা দেখতে পাই—জিটা সেফিয়াই (Zeta Cephei, mag. 3.6) ও এপসাইলন সেফিয়াই (Epsilon Cephei, mag. 4.2)। এই দুটি তারার উজ্জ্বলতার মান এমনই যা যথাক্রমে ডেলটা সেফিয়াই-এর উজ্জ্বলতম ও ক্ষীণতম ঔজ্জ্বল্যের মানের সমান। তাই যখন ডেলটা সেফিয়াই উজ্জ্বলতম, তখন তা জিটা সেফিয়াই এর মতোই উজ্জ্বল আর এটির যখন অনুজ্জ্বলতম অবস্থা তখন তা জিটা সেফিয়াই এর

তুলনায় অনুজ্জ্বল কিন্তু প্রায় এপসাইলন সেফিয়াই-এর মতোই উজ্জ্বল। পরিষ্কার, অন্ধকার, নির্মেঘ আকাশে সপ্তাহখানেক ধরে নজর করলে এবং ভাগ্য ভাল থাকলে আমরা এটি দেখতে পাব। সেফিয়ুস আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয় অক্টোবরের তৃতীয় সপ্তাহে, রাত 9-টা নাগাদ।

ড্রাকো (Draco)

সেফিয়ুস আর সপ্তর্ষির মাঝে উত্তরের আকাশে দেখা যায় ড্রাকো তারামণ্ডল বা দ্য ড্রাগন (The Dragon) কে। সেফিয়ুসের মতোই এই তারামণ্ডলটিতেও আছে একটিমাত্র মাঝারি উজ্জ্বল তারকা, 'গামা ড্রাকোনিস' (Gamma Draconis) বা 'এলটামিন' (Eltamin, mag. 2.2), যা ড্রাগনের মাথাটি নির্দেশ করে। আর দুটি তারা 'বিটা ড্রাকোনিস' বা 'অ্যালওয়েইড' (Alwaid, mag. 2.79) আর 'ইটা ড্রাকোনিস'

ড্রাকো

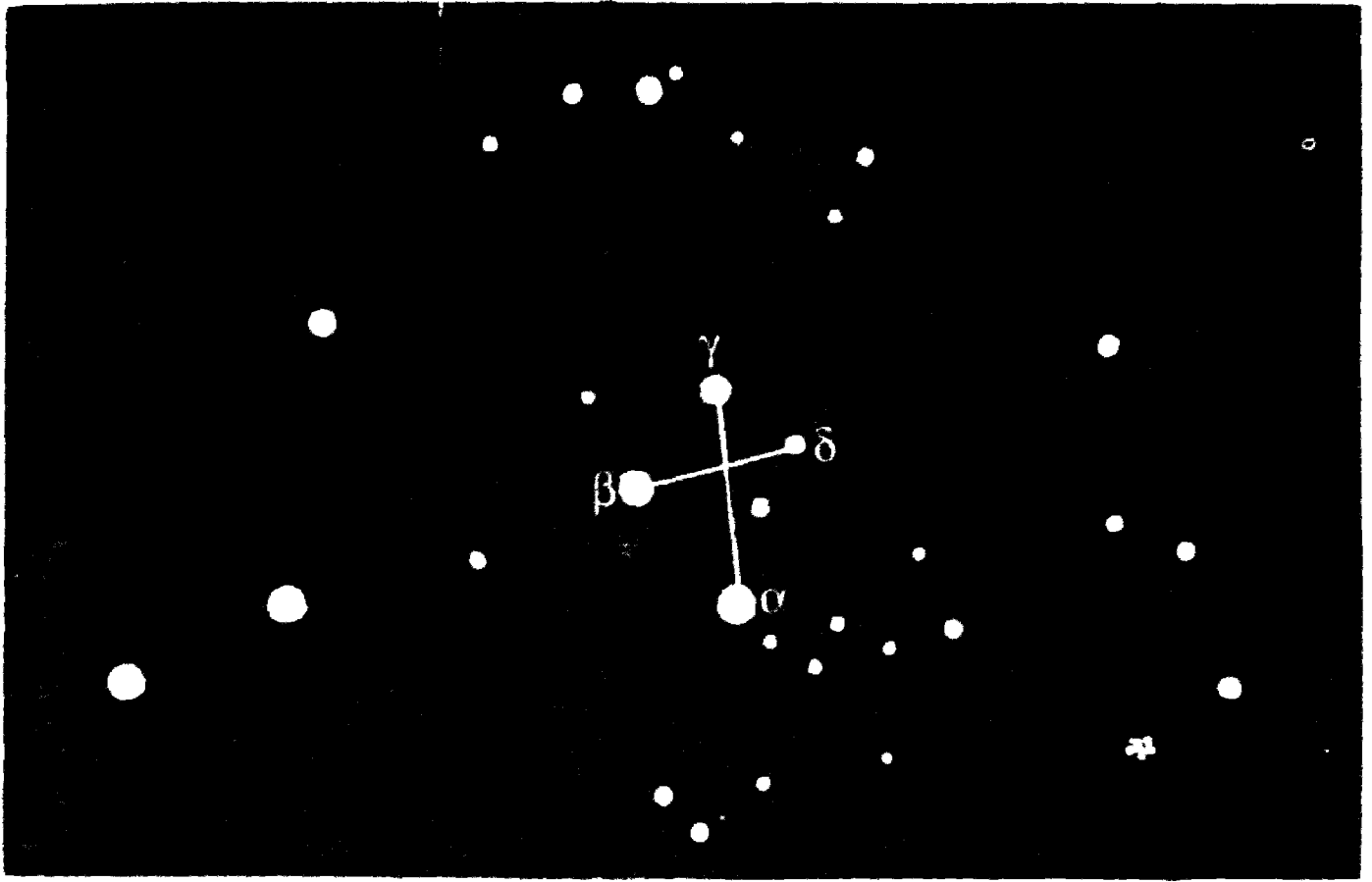
তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	থুবান	3.65	232
β	অ্যালওয়েইড	2.79	267
γ	এলটামিন	2.20	101
η	অলধিবেইন	2.74	81

বা 'অ্যালধিবেইন' (Aldhibain, mag. 2.74) ও তৃতীয় প্রভার (third magnitude) মান সম্বলিত। এই তারামণ্ডলের অন্যান্য তারকাগুলির সবকটিরই মান চতুর্থ প্রভার চেয়ে কম আর তাই সেগুলি দেখা যায় কেবলমাত্র যদি আকাশ অত্যন্ত পরিষ্কার ও অন্ধকার থাকে, তবেই। তখন নজর করলে দেখতে পাবো সপ্তর্ষিকে তিনদিক থেকে ঘিরে রয়েছে সর্পাকৃতি নক্ষত্ররাজি। আমাদের কাছে যদি ভাল একজোড়া বাইনোক্যুলার থাকে (10×50 হলেই চলবে), তাহলে আমরা অনেকগুলি যুগ্ম তারা দেখতে পাবো— যাদের মধ্যে রয়েছে ম্যু ড্রাকোনিস (Mu Draconis), ওমিক্রন ড্রাকোনিস (Omicron Draconis) ও সাই ড্রাকোনিস (Psi Draconis)। আলফা ড্রাকোনিস বা থুবান (Thuban, mag. 3.65) তারাটি ছিল পুরাকালের ধ্রুবতারা (Polestar) আর এটি পৃথিবীর অক্ষের কম্পনের ফলে এখন মেরু থেকে সরে গেছে। ড্রাকো জুলাই মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9-টা আন্দাজ আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

উত্তরাকাশের মতো, দক্ষিণ মেরুবৃত্তীয় ক্ষেত্রে কিন্তু উজ্জ্বল তারা বা চট্ করে চিনে নিতে পারা যাবে এমন তারামণ্ডল প্রায় নেই বললেই চলে। অকটান্স্ (Octans) তারামণ্ডলটি আছে মেরুতে, কিন্তু এটি মূলত আবছা তারাদের সমষ্টি (প্রভার মান 6 বা তার বেশী), এবং এগুলি এতই অনুজ্জ্বল যে খালি চোখে নজরে পড়েই না। যাই হোক, দক্ষিণ নভোমেরু (celestial pole) ভারতের কোনো জায়গা থেকেই নজরে পড়ে না (কারণ সব সময়েই এটি থাকে দিগন্তের নীচে), সুতরাং এ বিষয়ে মাথা ঘামনোরও প্রয়োজন নেই।

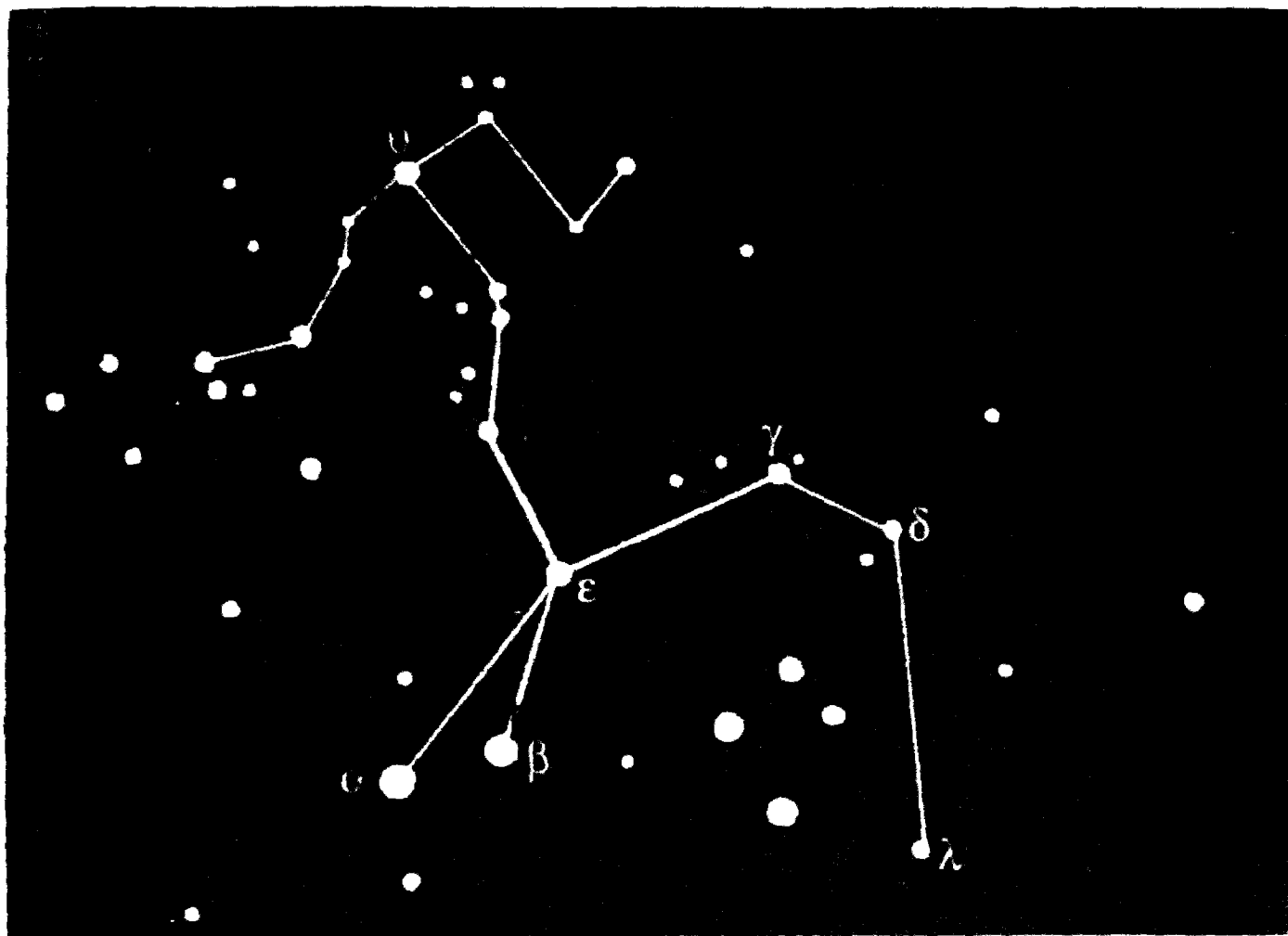
ক্রাক্স (Crux)

সবচেয়ে বিখ্যাত দক্ষিণ মেরুবৃত্তীয় তারামণ্ডল হল ক্রাক্স বা সাদার্ন ক্রস। যদিও এটি অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকৃতি তারামণ্ডল (ক্ষুদ্রতমও বটে), এটিতে আছে তিনটি প্রথম প্রভার তারা আর ছ'টি এমন তারা যাদের প্রভার মান 5-এর কম। এই তারামণ্ডলের সবচেয়ে উজ্জ্বল তারকাটি হল আলফা ক্রাসিস (Alpha Crucis) বা অ্যাক্রাক্স (Acrux, mag. 0.87) যা ক্রসের দক্ষিণতম বিন্দু। এরপর উজ্জ্বলতার ক্রমিক মান অনুযায়ী আছে বিটা ক্রাসিস (Beta Crucis) বা মিমোসা (Mimosa, mag. 1.28), গামা ক্রাসিস (Gamma Crucis, mag. 1.69) ও ডেলটা ক্রাসিস (Delta Crucis, 2.81)। আমরা এই ক্রাক্সকে দক্ষিণ দিগন্তে দেখতে পাই ভুপালের দক্ষিণে অবস্থিত যে কোনো অঞ্চল থেকে (অক্ষাংশ : 23° 20' N)। কন্যাকুমারী থেকে (অক্ষাংশ 8°N) আমরা এটিকে দেখতে পাব সারারাত ধরে টানা দু'মাস (এপ্রিলের প্রথম সপ্তাহ থেকে মে'র শেষ পর্যন্ত) যখন এটি কাল্পনিক দক্ষিণ নভোমেরুকে ঘিরে (দিগন্তের নীচে) ঘড়ির কাঁটার অভিমুখে প্রদক্ষিণ করে।

ক্রাক্স

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অ্যাক্রাক্স	0.87	370
β	মিমোসা	1.28	490
γ	—	1.69	220
δ	—	2.81	570

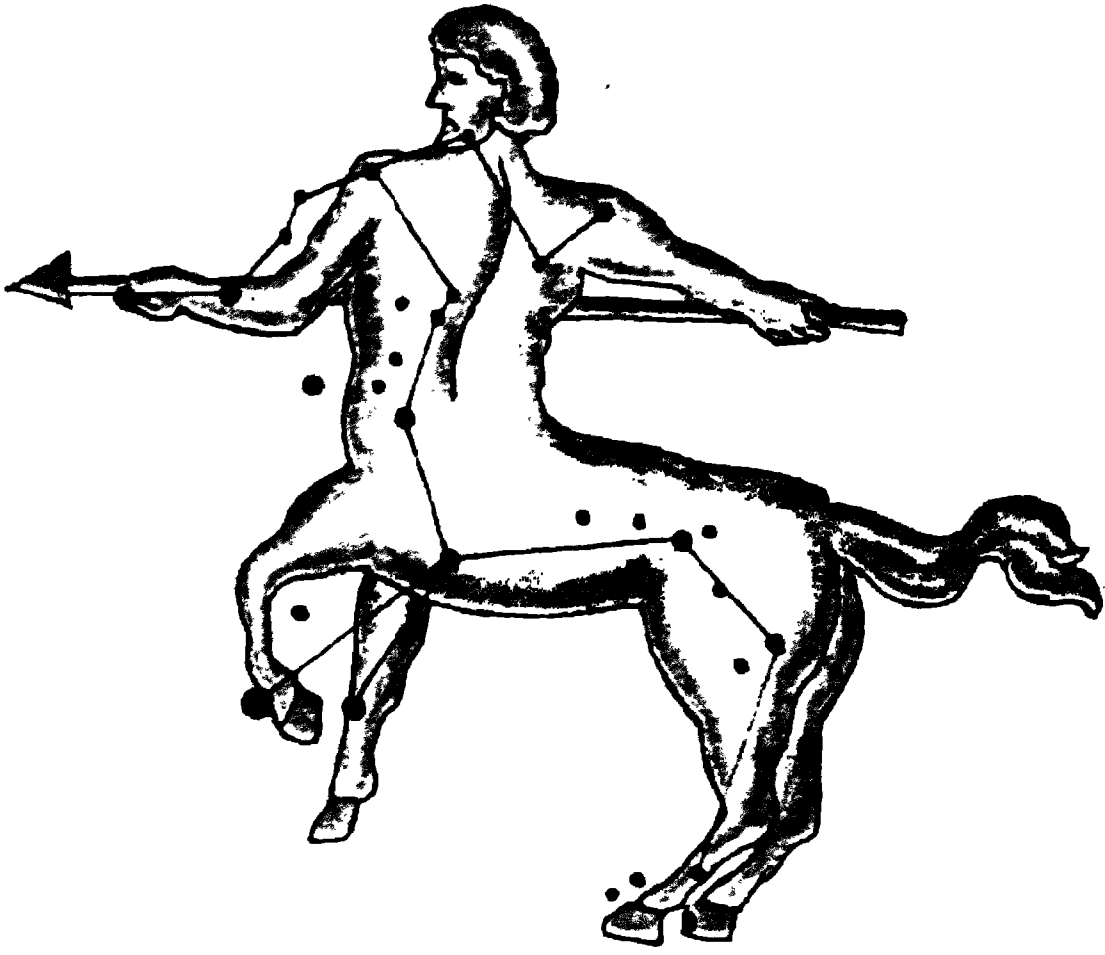
সেন্ট্যরাস (Centaurus)

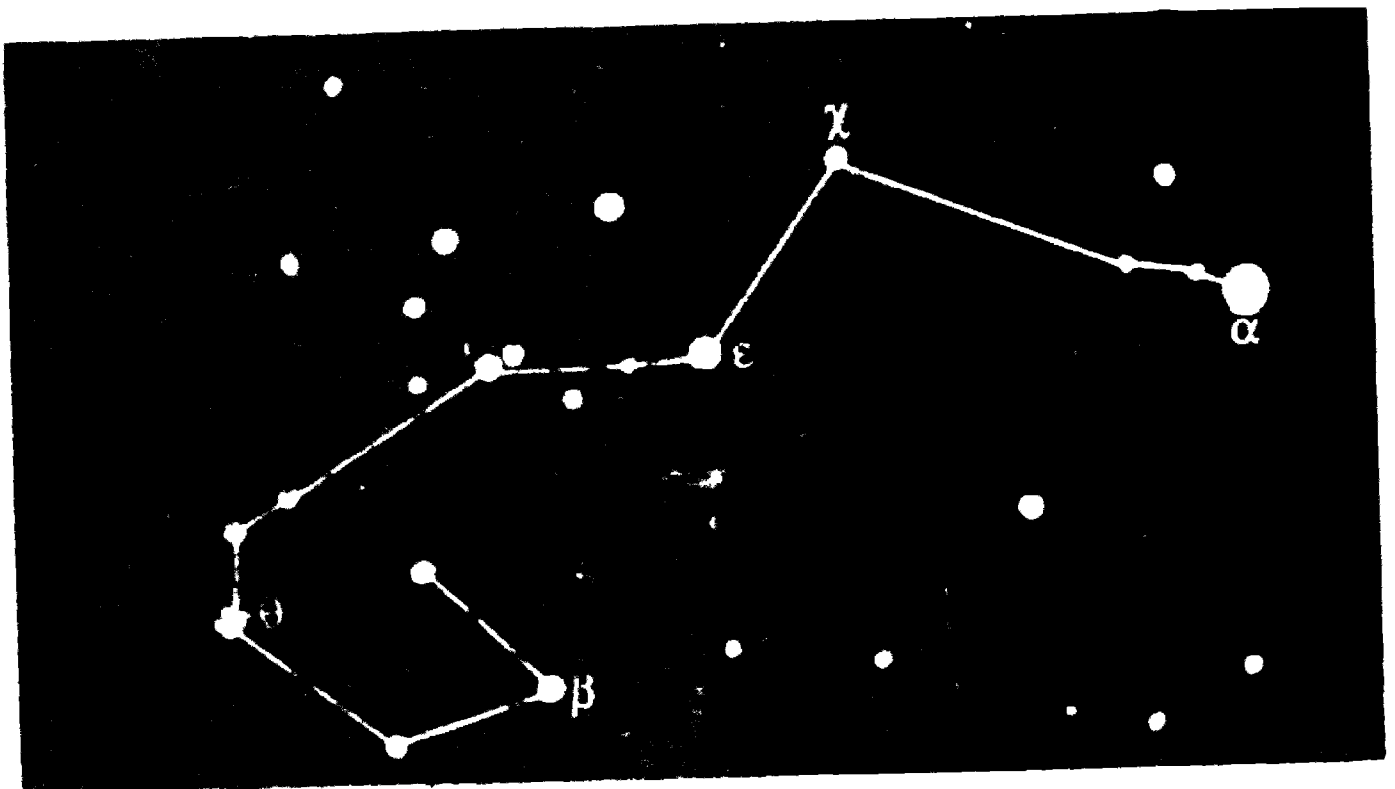
সাদার্ন ক্রসকে তিনদিক থেকে ঘিরে রেখেছে সেন্ট্যরাস তারামণ্ডল, বা সেন্ট্যর (The Centaur, এক পৌরাণিক জীব যার শরীরের ওপরের অংশ মানুষের আর নিম্নভাগ ঘোড়ার)। এটিতে রয়েছে অন্তত 10-টি তারা যাদের উজ্জ্বলতার প্রভার মান 3-এর বেশী। এই তারামণ্ডলটি –65° নতি থেকে –30° নতি পর্যন্ত বিস্তৃত, কিন্তু এটির দুটি উজ্জ্বলতম তারা (আলফা ও বিটা) আছে –60° নতির নীচে আর এগুলি দেখা যায় কেবলমাত্র বিষুবরেখার কাছাকাছি অক্ষাংশ থেকে। এদের মধ্যে একটি, আলফা সেন্ট্যরি (Alpha Centauri, mag. –0.27), জ্যোতির্বিদদের বিশেষ কৌতূহলের দাবী রাখে। আকাশের তৃতীয় উজ্জ্বলতম তারা এই আলফা হল প্রকৃতপক্ষে তিনটি তারার সমন্বয়ে যাতে আছে দুটি উজ্জ্বল তারা, যাদের প্রভার মান 0.0 ও 1.4 এবং এগুলি আছে আমাদের থেকে 4.3 আলোকবর্ষ দূরে। আলফা সেন্ট্যরি-র তৃতীয় তারাটির নাম 'প্রক্সিমা সেন্ট্যরি' (Proxima Centauri) যা একটি অনুজ্জ্বল নক্ষত্র

সেণ্ট্যরাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	—	–0.27	4.28
β	অ্যাজেনা	0.63	490
γ	মেনকেণ্ট	2.17	110
δ	—	2.60	326

(mag 10.7) ও এটি রয়েছে আমাদের থেকে 4.28 আলোকবর্ষ দূরে। এটি পৃথিবীর নিকটতম তারা (সূর্যের কথা বাদ দিলে)। আলফা সেণ্ট্যরি ও বিটা সেণ্ট্যরি বা অ্যাজেনা (Agena, mag. 0.63) তারা দুটি আছে ক্রাক্সের পূর্বদিকে ও এগুলিকে ক্রাক্সের দিক্ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহার করা হয়। ভুপালের দক্ষিণের যে কোনো অঞ্চল থেকে সেণ্ট্যরাসকে দেখতে পাওয়া যায়—এপ্রিল থেকে মে মাস পর্যন্ত সারারাত ধরে। মে মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9-টা আন্দাজ আকাশে এটি সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

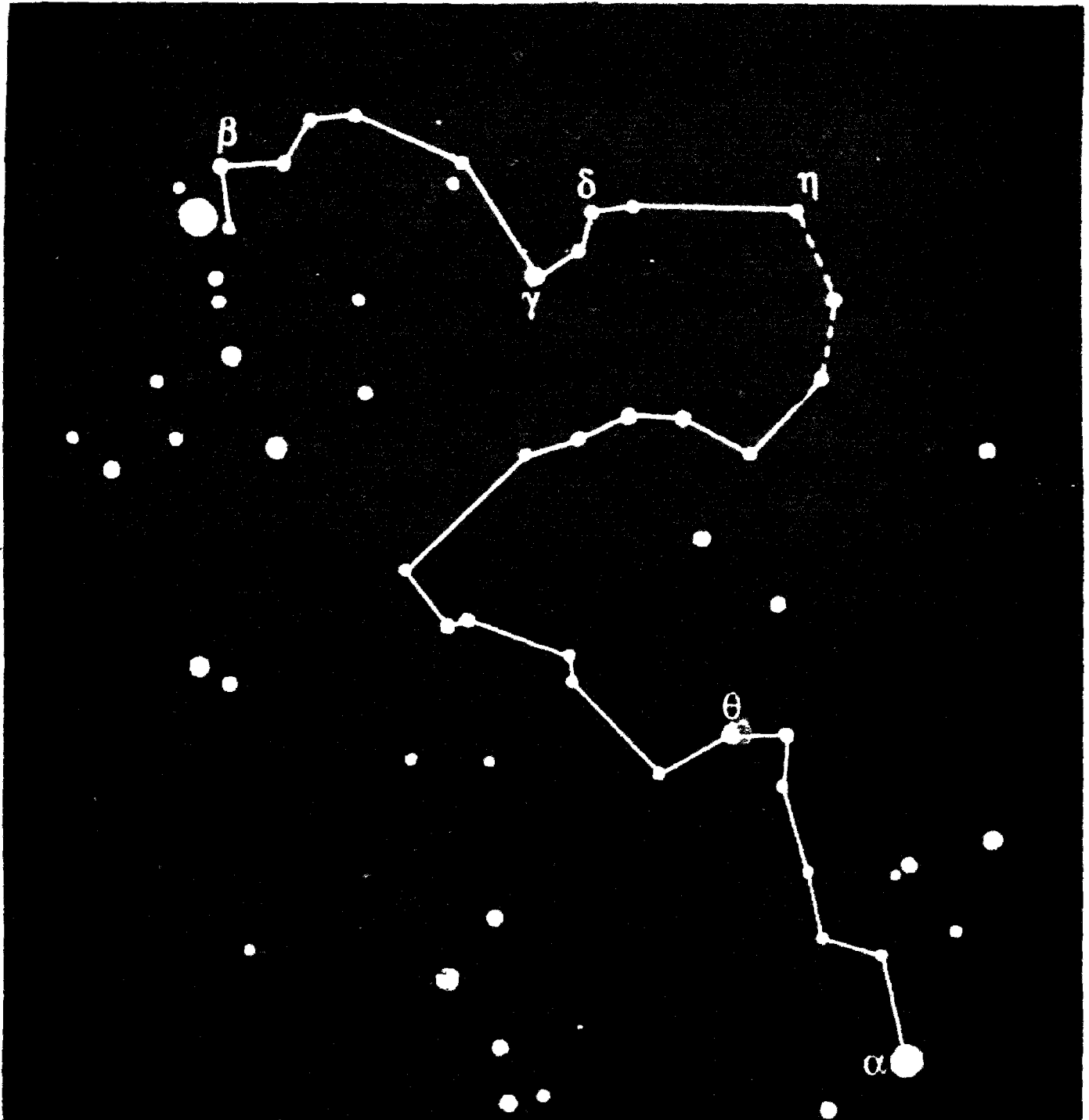
ক্যারিনা (Carina)

দক্ষিণের আকাশে আর একটি উজ্জ্বল তারা হল ক্যারিনা (Carinae) বা কীল (Keel) তারামণ্ডলের অন্তর্গত আলফা ক্যারিনে বা অগস্ত্য (Canopus, mag. –0.72)। এটি আকাশের দ্বিতীয় উজ্জ্বলতম তারা আর এটিকে দেখা যায় ভারতের যে কোনো

দ্য সেণ্টার

জায়গা থেকে। আমরা যদি উত্তর ভারতে থাকি, তাহলে আমরা এটিকে দেখব দক্ষিণ দিগন্তের নীচ ঘেঁষে—জানুয়ারী ও ফেব্রুয়ারী মাসে। আমরা এটিকে চিহ্নিত করতে পারব লুব্ধকের (Sirius) দক্ষিণে। লুব্ধক হল আকাশের উজ্জ্বলতম তারা (mag. −1.46) যা সহজেই চেনা যায়। অগস্ত্য আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয় ফেব্রুয়ারীর প্রথম সপ্তাহে রাত 9-টা নাগাদ।

ক্যারিনা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অগস্ত্য	–0.72	650
β	মিয়াপ্ল্যাসিডাস	1.67	86
ε	অ্যাভিয়র	1.86	340

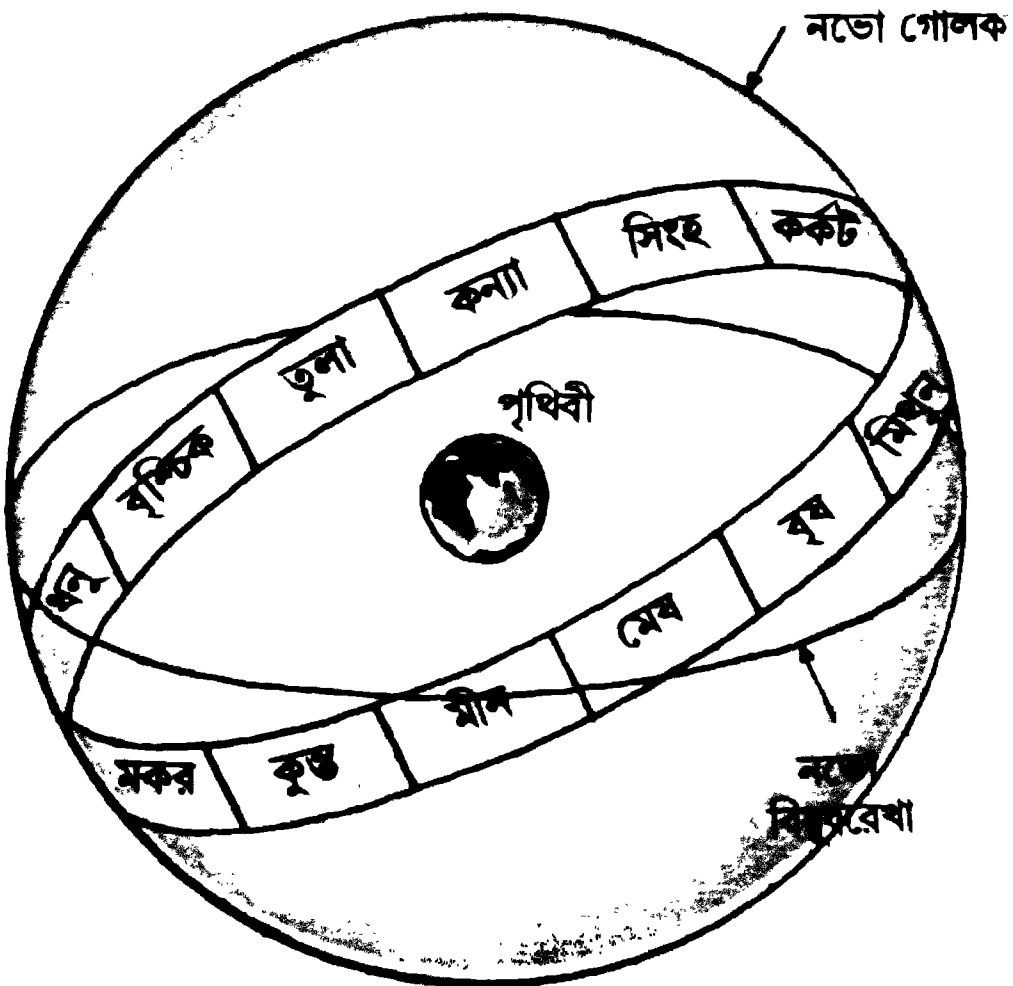
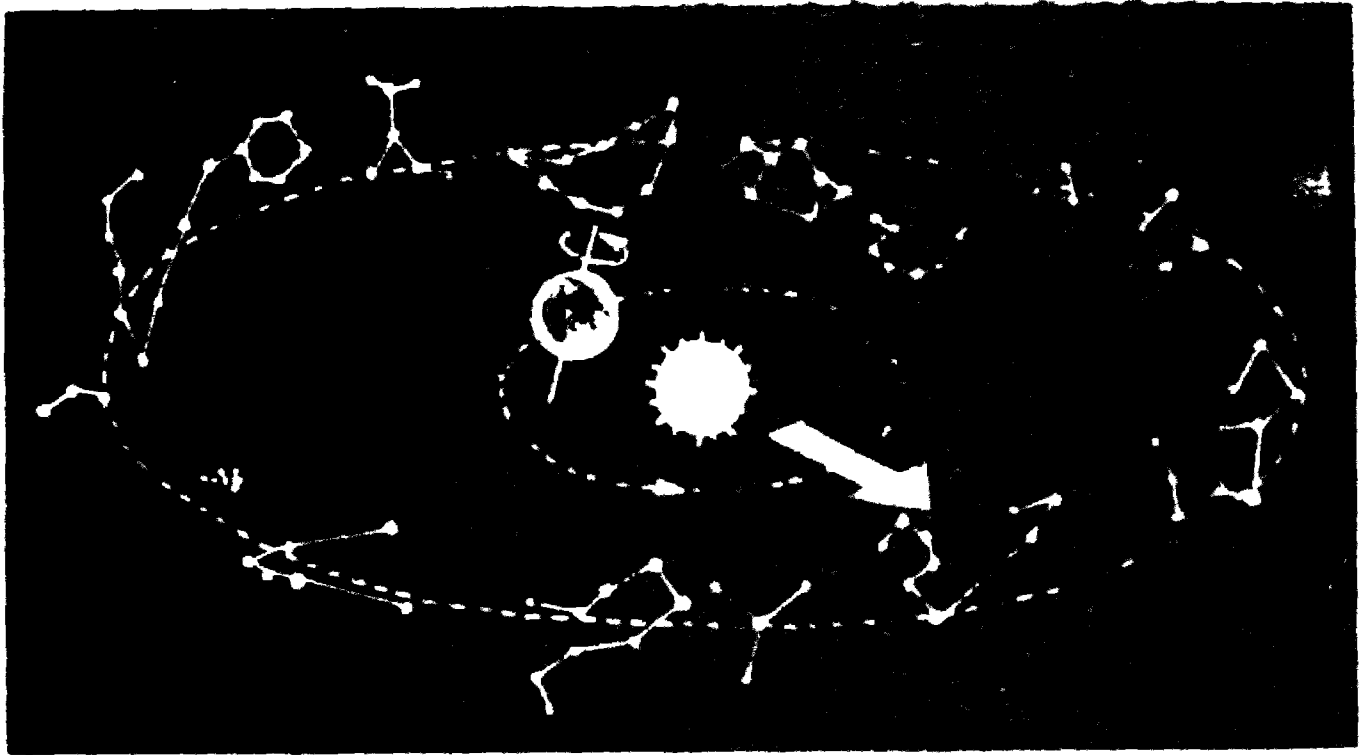
এরিড্যানাস (Eridanus)

এরিড্যানাস বা 'দ্য রিভার' হল এক বিস্তৃত তারামণ্ডল যা আংশিকভাবে বিষুবরৈখিক ও আংশিকভাবে মেরুবৃত্তীয়। এই তারামণ্ডলের আকার বিচিত্রতম। যেহেতু এটির আকৃতি একটি নদীকে চিহ্নিত করার কথা তাই পুরনো আকাশের মানচিত্র অঙ্কনকারীরা এটিকে যথাসম্ভব দীর্ঘ করেছিলেন। এটির উজ্জ্বলতম তারা 'আলফা এরিডানি' (Alpha Eridani) বা 'আখেরনার' (Achernar, mag. 0.51), আকাশের এতই দক্ষিণে যে

এরিড্যানাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	আখেরনার	0.51	118
β	কুরসা	2.79	80
θ	অ্যাকামার	2.92	65

উত্তর ভারত থেকে চোখে প্রায় পড়েই না। কিন্তু ভুপালের দক্ষিণের সব জায়গা থেকে এটিকে দেখা যায় দক্ষিণ দিগন্তের ওপর—নভেম্বর ও ডিসেম্বর মাসে। আমরা এটিকে সহজেই চিহ্নিত করতে পারি কারণ এটি অত্যন্ত উজ্জ্বল আর বছরের ওই সময়টিতে দক্ষিণের আকাশে অন্য কোনো উজ্জ্বল তারা থাকে না। 'আখেরনার' তার শীর্ষবিন্দুতে আসে ডিসেম্বরের প্রথম সপ্তাহে রাত 9-টা নাগাদ। 'আখেরনার' ছাড়া এই তারামণ্ডলের আর কোনো তারার প্রভার মান 3-এর বেশী নয়। কিন্তু এটিতে আছে 300-টির মতো তারা যাদের খালিচোখে দেখা যায়। অবশ্য শহরের আলোর চোখ ধাঁধানিতে আমরা অল্পকটিই খালিচোখে দেখতে পাই।

বিষুবরৈখিক তারামণ্ডল (Equatorial Constellations)

উল্লেখযোগ্য বিষুবরৈখিক তারামণ্ডলগুলির মধ্যে রয়েছে বারোটি রাশি সংক্রান্ত

রাশিচক্র সংক্রান্ত নক্ষত্রমণ্ডলগুলি নভো গোলকের ওপর এক কাল্পনিক বৃত্তাঞ্চল, যা 12টি ভাগে বিভক্ত।

রাশিচক্র সংক্রান্ত, নক্ষত্রমণ্ডলের ভিতর দিয়ে সূর্যের আপাত প্রতীয়মান গতি

(zodiacal) তারামণ্ডল যা রয়েছে ক্রান্তিবৃত্তের (ecliptic) ওপর। এই রাশিচক্র (Zodiac) হল নভো গোলকে এক কাল্পনিক অঞ্চল যা ক্রান্তিবৃত্তের দুদিকে 8° বিস্তৃত—যা সূর্য, চন্দ্র ও অন্যান্য গ্রহের কক্ষপথের ও গতিপথের পশ্চাদ্‌পটটি নির্দেশ করে। এই রাশিসংক্রান্ত নক্ষত্ররাজি বিভক্ত বারোটি ভাগে—প্রতিটিতে আছে একটি তারামণ্ডল যার নাম দেওয়া হয়েছে বারোটি রাশির নামে এবং প্রতিটি রাশিরই একটি করে বিশেষ চিহ্ন আছে। অবশ্য জ্যোতিষীরা যে জন্মলগ্ন বা রাশির সঙ্গে মানুষের ভাগ্যের সম্পর্ক

রাশিচক্রে সূর্যের গতিপথ

রাশি	সূর্যের গতিকাল
মেষ	19 এপ্রিল থেকে 14 মে
বৃষ	15 মে থেকে 20 জুন
মিথুন	21 জুন থেকে 20 জুলাই
কর্কট	21 জুলাই থেকে 10 আগস্ট
সিংহ	11 আগস্ট থেকে 16 সেপ্টেম্বর
কন্যা	17 সেপ্টেম্বর থেকে 31 অক্টোবর
তুলা	1 নভেম্বর থেকে 24 নভেম্বর
বৃশ্চিক	25 নভেম্বর থেকে 17 ডিসেম্বর
ধনু	18 ডিসেম্বর থেকে 19 জানুয়ারী
মকর	20 জানুয়ারী থেকে 16 ফেব্রুয়ারী
কুম্ভ	17 ফেব্রুয়ারী থেকে 11 মার্চ
মীন	12 মার্চ থেকে 18 এপ্রিল

স্থির করেন তার কোনো বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নেই। এই বারোটি রাশির তারামণ্ডলগুলি হল : এরিস বা মেষ, ট্যরাস বা বৃষ, জেমিনি বা মিথুন, ক্যান্সার বা কর্কট, লিও বা সিংহ, ভার্গো বা কন্যা, লিব্রা বা তুলা, স্করপিয়স বা বৃশ্চিক, স্যাজিটেরিয়াস বা ধনু, ক্যাপ্রিকোরনাস বা মকর, অ্যাকোয়ারিয়াস বা কুম্ভ আর পাইসেস বা মীন।

ক্রান্তিবৃত্তে পরিক্রমা পথে সূর্য ঠিক যেন এক রাশির তারামণ্ডল থেকে পরেরটিতে যায় মোটামুটি ভাবে একমাসে, ফলে বারোটিতে সে পরিক্রমা করে এক বছরে। রাশির এই তারামণ্ডলগুলি প্রয়োজনীয় এই কারণে যে গ্রহগুলি দেখা যায় কেবলমাত্র এদেরই প্রেক্ষাপটে—এছাড়া আকাশের কোথাওই নয়। তাই গ্রহ খুঁজতে গেলে পুরো আকাশে খুঁজে বেড়াবার প্রয়োজন নেই। আসলে গ্রহগুলি ক্রান্তিবৃত্তের দুপাশে ৪°-র বেশী যায়ই না। এর কারণ হল যে কোনো গ্রহের (প্লুটো ছাড়া) গ্রহপথের সর্বাধিক নতি পৃথিবীর কক্ষপথের তলের সঙ্গে ৪°-র মতো।

৪

শীতের আকাশ

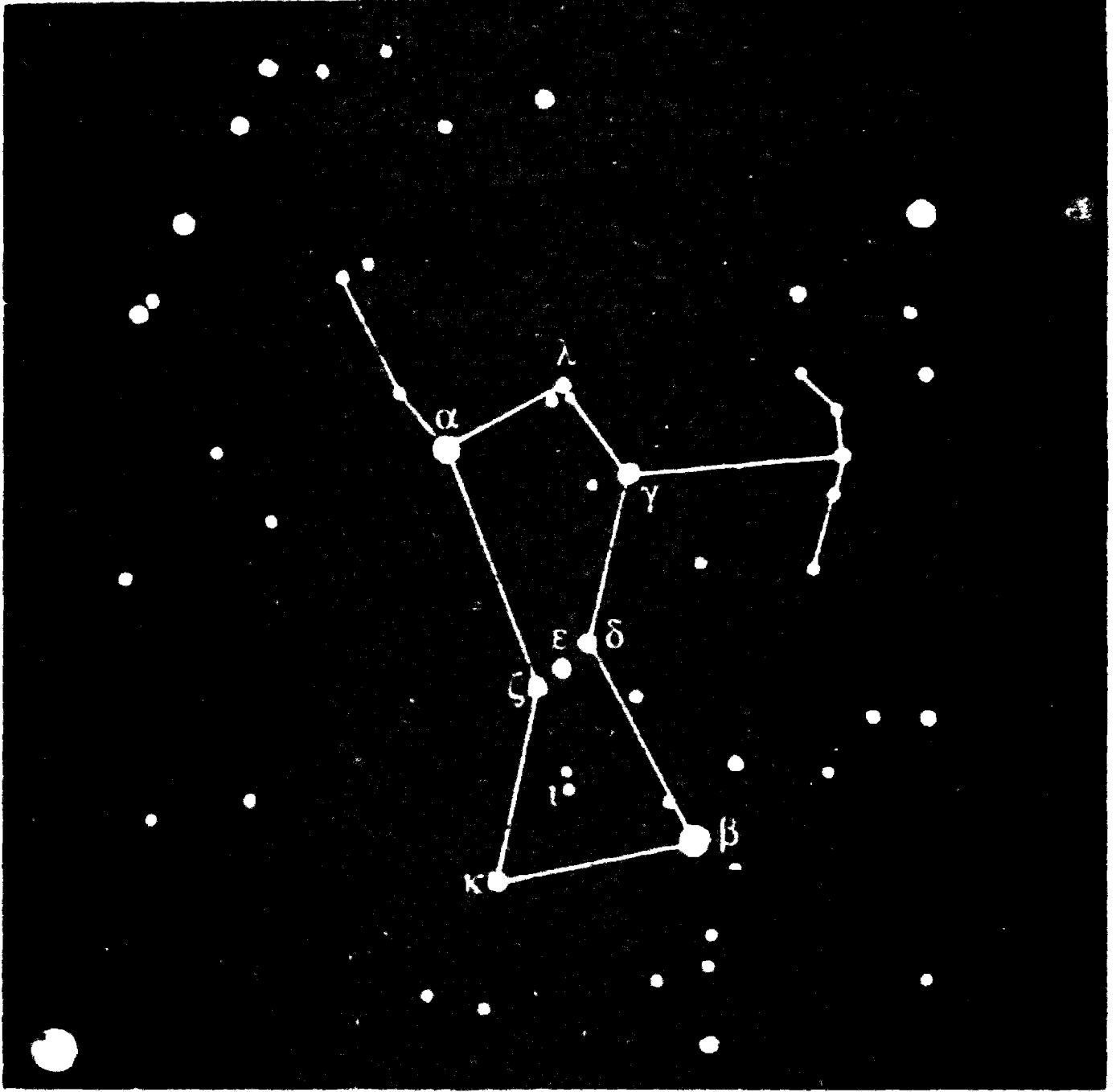
(ডিসেম্বর, জানুয়ারী, ফেব্রুয়ারী)

তারা দেখার পক্ষে শীতকাল হল অন্যতম সেরা সময়। সাধারণত তখন আকাশ থাকে পরিষ্কার আর অন্ধকারও হয় তাড়তাড়ি। ফলে আমরা তারা দেখার জন্য সময়ও পাই অনেক বেশী। তাছাড়া বেশ কয়েকটি উজ্জ্বলতম নক্ষত্ররাজি আমরা শীতকালেই দেখতে পাই।

কালপুরুষ (Orion)

আকাশে যাবতীয় নক্ষত্রসমাবেশের মধ্যে অন্যতম ও অনবদ্য সুন্দরটি হল কালপুরুষ (Orion, the Hunter)। শীতের কয়েকমাস জুড়ে রাতের আকাশে দেখতে পাওয়া যায়—এই তারামণ্ডলটিকে অতি সহজেই চিহ্নিত করা যায়। এটির সাতটি মূল তারা, যার মধ্যে দুটি হল প্রথম প্রভার, এমনভাবে সাজানো যে ঠিক যেন মানুষের মতো (শিকারী), ডান হাতে মুষল (club) আর বাঁ হাতে ঢাল (shield), আর কোমরবন্ধ থেকে ঝুলছে তরবারি।

যে উজ্জ্বল কমলা-লাল তারাটি (mag. 0.5) আমরা কালপুরুষের ডান কাঁধে দেখি সেটি লাল অতিদানব (supergiant)—যার ব্যাস সূর্যের চেয়ে 300–400 গুণ বেশী। এটির নাম 'আলফা ওরিওনিস' (Alpha Orionis) বা আদ্রা (Betelgeuse)। আসলে আদ্রার উজ্জ্বলতা সময়ের সঙ্গে সঙ্গে পরিবর্তিত হয়, যদিও আমরা এটির পরিবর্তন বুঝতে পারি প্রায় ছ' বছর বাদে বাদে। এটি যখন উজ্জ্বলতম (mag. 0.1) তখন আদ্রার উজ্জ্বলতা রোহিনীর (Aldebaran) থেকে সামান্য বেশী—রোহিনী হল পাশের বৃষ তারামণ্ডলের কমলারং-এর তারাটি (বৃষ রাশির বর্ণনায় দ্রষ্টব্য)। আদ্রার যখন অনুজ্জ্বলতম অবস্থা (mag. 0.9) তখন এটি বাণরাজার থেকে ক্ষীণ, বাণরাজা হল কালপুরুষের বাঁ-পায়ের উজ্জ্বল নীল-সাদা তারাটি। আর্দ্রা হল ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের একটি (একাদশ পরিচ্ছেদ 'নক্ষত্র' দ্রষ্টব্য)।

বাণরাজা (mag. 0.12)-এর অন্য নামটি হল 'বিটা ওরিয়নিস' (Beta Orionis) —এটি সত্যিই যেন গাগনিক সার্চলাইট। যদিও এটি আদ্রার মতো বড় নয়, তবে

কালপুরুষ

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	আর্দ্রা	0.50	520
β	বাণরাজা	0.12	900
γ	বেলাট্রিক্স	1.70	470
δ	মিণ্টাক	2.50	1500
ε	অ্যালনিল্যাম	1.80	1600
ζ	অ্যালনিট্যাক	2.10	1600
κ	সাইফ	2.06	2120
ι	হ্যাটাইসা	2.76	1900

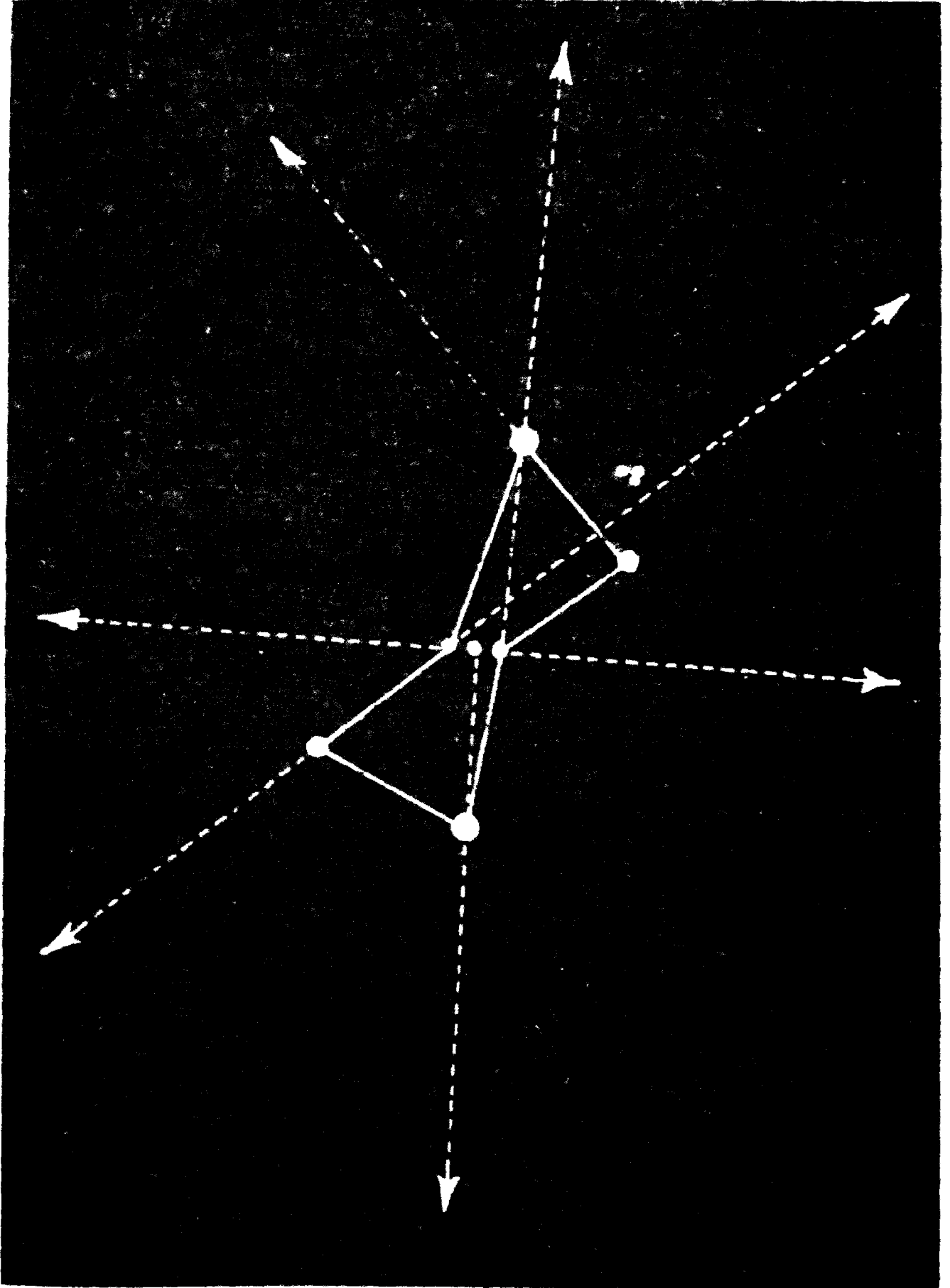
এটির উজ্জ্বলতা 60,000 সূর্যের সমান। কালপুরুষের কোমরবন্ধ তিনটি তারা নিয়ে তৈরী—তিনটিরই উজ্জ্বলতার মান দুই। এগুলি আছে একই সারিতে। কোমরবন্ধের

দক্ষিণতম প্রান্তের তারা 'ডেলটা ওরিয়নিস' (Delta Orionis) আছে নভোবিষুবরেখার প্রায় ওপরেই; এটি উদয় হয় পুরোপুরি পূর্বদিকে ও অস্ত যায় পুরোপুরি পশ্চিমে।

কালপুরুষ

এই তারামণ্ডলের আর একটি কৌতূহল জাগানো তারা হল 'ল্যামডা ওরিয়নিস' (Lambda Orionis, mag. 3.5)—যা কালপুরুষের 'মাথা'। এটির ভারতীয় নাম 'মৃগশিরা' আর এটিও ওই 27টি নক্ষত্রের একটি। ল্যামডা ওরিয়নিস আছে আমাদের থেকে 1800 আলোকবর্ষ দূরে ও এটি সূর্যের চেয়ে 9000 গুণ বেশী উজ্জ্বল আর উষ্ণতম নক্ষত্রগুলির মধ্যে একটি। এটির পৃষ্ঠতলের উষ্ণতা প্রায় 35000° সেলসিয়স—সূর্যের পৃষ্ঠতলের উষ্ণতা 6000° সেলসিয়স।

কালপুরুষ তারামণ্ডলের সবচেয়ে কৌতূহল জাগানো বস্তুটি হল বিখ্যাত ওরিয়ন নীহারিকা (Orion Nebula, M42) যা আমরা সহজেই দেখতে পাই কালপুরুষের তরবারিতে অস্পষ্ট আলোর আভাস হিসাবে। যদি বাইনোকুলার বা কম শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখি, তাহলে আমরা হালকা-সুবজ রঙের নীহারিকাটির (nebula) অপূর্ব সুন্দর রূপটি উপভোগ করতে পারব। কিন্তু বড় মাপের দূরবীণে দেখা যায়

এটির আসল রং লালচে-কমলা। নীহারিকাটির আবিষ্কারক প্রায় অজ্ঞাত জ্যোতির্বিদ 'পীরেসেক' (Peiresec, 1610 সালে) তবে তখন এটির রীতি প্রকৃতি ভালোভাবে জানা ছিল না। এখন আমরা জানি যে প্রকৃতপক্ষে এটি ধূলিকণা ও গরম গ্যাসের বিশাল মেঘের মতো—আছে আমাদের থেকে প্রায় 1500 আলোকবর্ষ দূরে। এই

কালপুরুষের নির্দেশক তারকাসমূহ

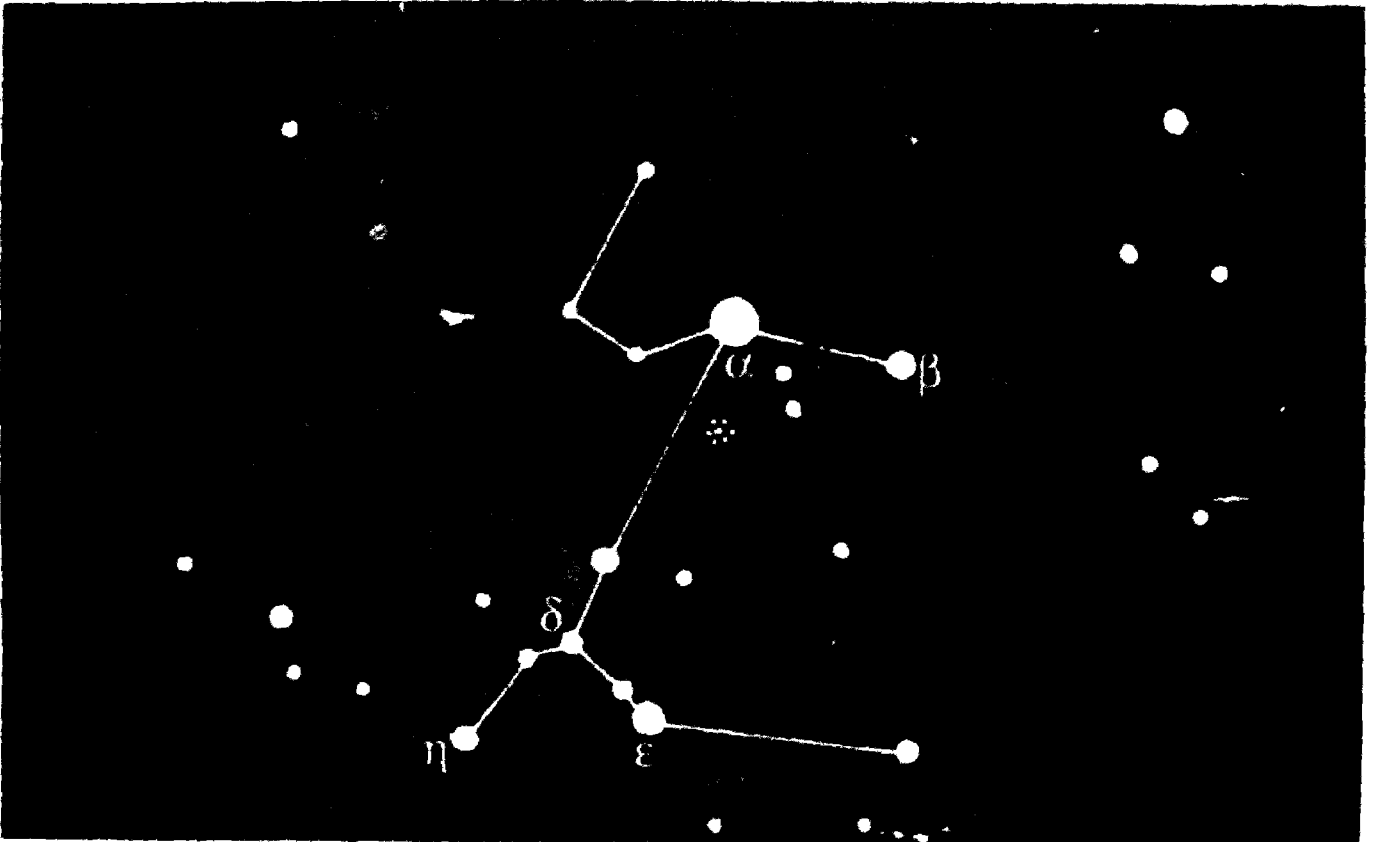
নীহারিকাটির ভেতরে নতুন তারারা জন্ম নিচ্ছে। নবজাত তারাদের আলোতেই এই মেঘমণ্ডলটি আলোকিত।

দিকনির্দেশক হিসাবে কালপুরুষের কোনো বিকল্প নেই। একবার এটির তারাগুলির সঙ্গে পরিচিত হলে, অন্য একাধিক তারামণ্ডলকে এটির সাহায্যে আমরা চিহ্নিত করতে পারি। এ বিষয়ে, একটি প্রাচীন প্রচলিত ছড়া আছে :

ট্যারাসের চোখ থেকে ওরিয়নের বেল্ট
সরাসরি নীচে নামে উজ্জ্বল সিরিয়াস;
চওড়া কাঁধ থেকে তার পূবে চলে গেলে
ওপরে প্রোসিওনের আলোর আভাস।

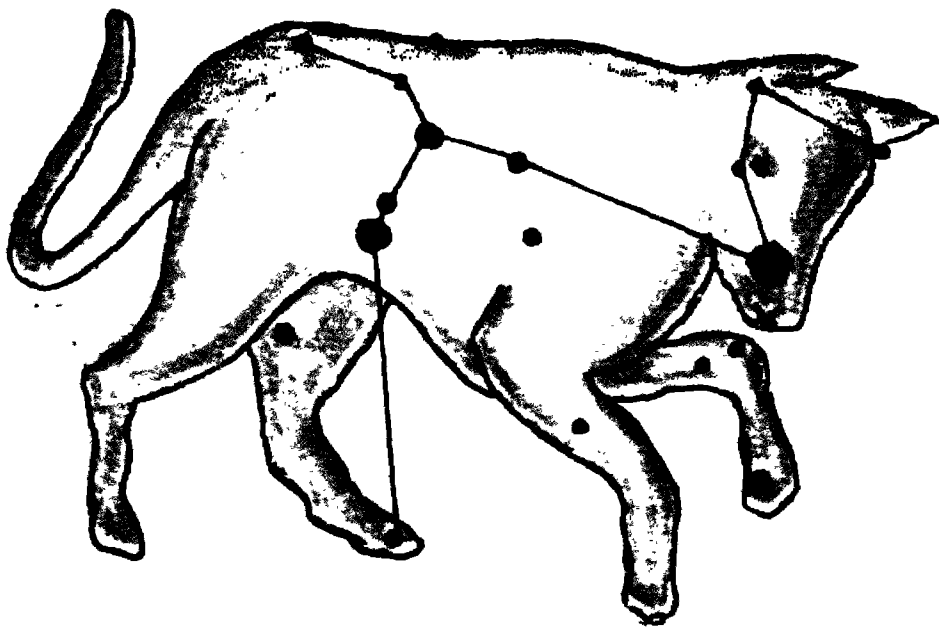
ডিসেম্বর মাসের গোড়ার দিকে কালপুরুষ উদিত হয় সন্ধ্যে সাতটা আন্দাজ আর মধ্যরাতের কাছাকাছি এটি থাকে দক্ষিণে বিষুবরেখার প্রায় ওপরে—সে সত্যিই এক অপূর্ব দৃশ্য। জানুয়ারীর প্রথম সপ্তাহ থেকে এটি উদিত হয় সন্ধ্যের মুখে মুখে আর দৃষ্টিগোচর থাকে প্রায় সারারাত্রি ধরে। জানুয়ারীর শেষ সপ্তাহে এটি আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয় রাত 9টা আন্দাজ।

ক্যানিস মেজর (Canis Major)

কালপুরুষের কোমরবন্ধ বরাবর রেখাটিকে যদি আমরা দক্ষিণ-পূর্বদিকে আরও বাড়িয়ে দিই, তাহলে দেখা পাই একটি উজ্জ্বল সাদা তারার 'আলফা ক্যানিস মেজরিস' বা 'লুব্ধক'। এটি ক্যানিস মেজর (Canis Major) তারামণ্ডলের অন্তর্গত—যেটির

ক্যানিস মেজর

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	লুব্ধক	−1.46	8.7
β	মিরজ্যাম	2.00	750
δ	উইজি	1.86	3100
ε	অ্যাডহ্যারা	1.60	500
η	অ্যালুড্রা	2.40	2500

অন্য নাম দ্য গ্রেট ডগ (Great Dog)। লুব্ধক (প্রভার মান −1.46) তারাটি হল আকাশের উজ্জ্বলতম তারা। লুব্ধকের অন্য নাম 'ডগ স্টার' (Dog Star) এবং প্রখর গ্রীষ্মকালের 'ডগ ডেজ' (dog days) কথাটিও তার থেকেই এসেছে। প্রাচীনকালে মিশরে উত্তর অয়নান্ত বা কর্কটক্রান্তিতে লুব্ধককে দেখা যেত ভোরের আকাশে, সূর্যোদয়ের ঠিক আগে। এই ঘটনাটি মিশরবাসীদের কাছে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ছিল কারণ এটি নীলনদে বার্ষিক বন্যার সময় নির্দেশ করতো, যে বন্যা কৃষিগত কারণে মিশরে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ছিল। 8.7 আলোকবর্ষ দূরে অবস্থিত লুব্ধক তারাটি সূর্যের নিকটতম তারাগুলির অন্যতম। যদিও লুব্ধক সূর্যের চেয়ে 26 গুণ বেশী উজ্জ্বল, তবুও এটির অত্যুজ্জ্বলতার কারণ, এটি আমাদের কাছের তারা—এটির নিজের উজ্জ্বলতা এর কারণ নয়। ফেব্রুয়ারীর দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা আন্দাজ লুব্ধক আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

লুব্ধকের একটি ক্ষুদ্রাকৃতি সঙ্গী হল 'পাপ্' (Pup) যার উজ্জ্বলতা লুব্ধকের উজ্জ্বলতার দশ হাজার ভাগের এক ভাগ (1/10,000th) মাত্র এবং এটিকে অত্যন্ত

দ্য গ্রেট ডগ

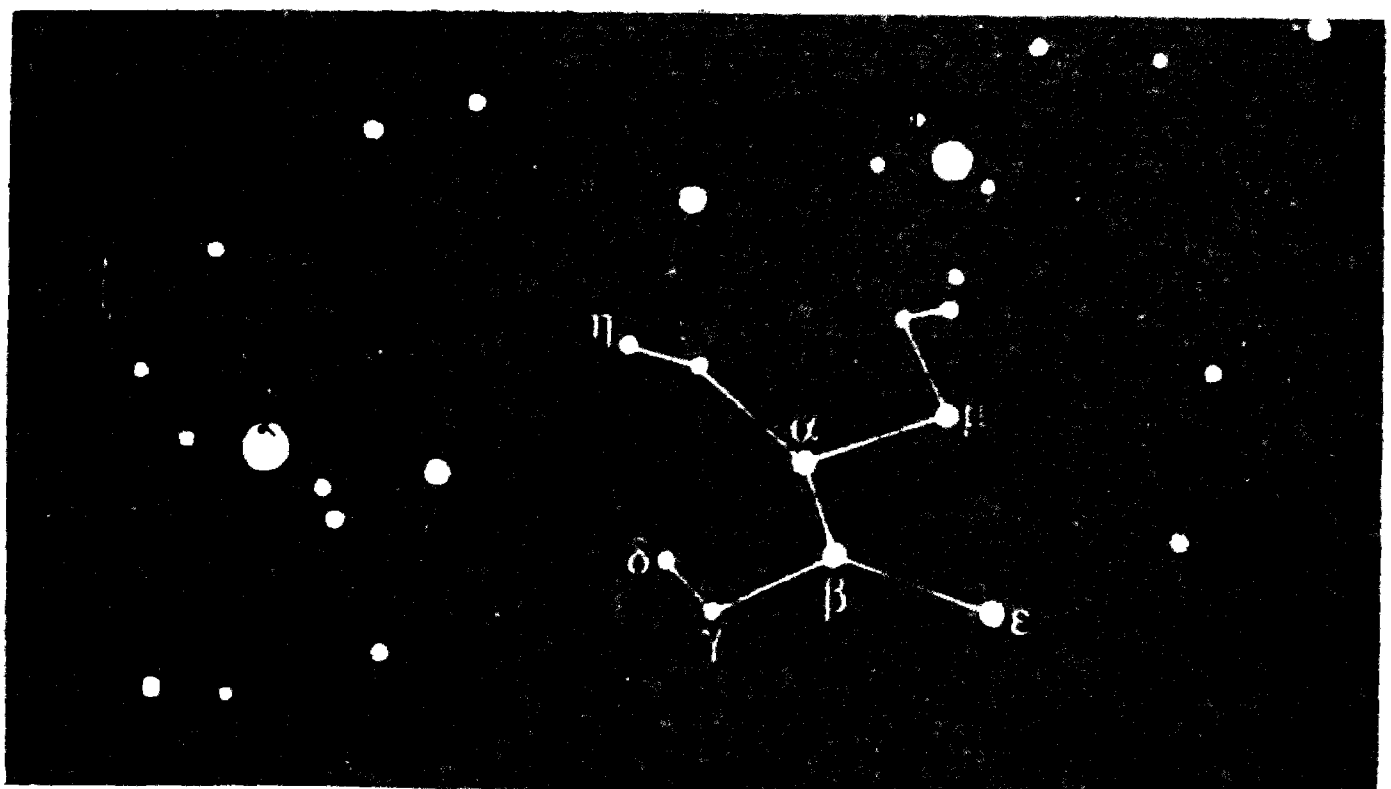
শক্তিশালী দূরবীণ ছাড়া খালিচোখে দেখাই যায় না। এই 'পাপ' হল অনবদ্য একটি তারা। 'শ্বেত বামন' (white dwarf) হিসাবে পরিচিত এই তারাটি নিজের ক্ষুদ্র আকারের তুলনায় অস্বাভাবিক ভারী। এটির ব্যাস মাত্র 42,000 কিলোমিটার হলেও এটি ওজনে প্রায় সূর্যের মতোই।

লুব্ধক ছাড়া এই তারামণ্ডলটিতে আছে আরো চারটি তারা, যাদের প্রভার মান '2'এর চেয়ে বেশী, যাদের সহজেই চিহ্নিত করা যায়। এদের মধ্যে তিনটি একটি ত্রিভুজ রচনা করে।

লুব্ধকের দক্ষিণে প্রায় দিগন্তের ওপরে উত্তর ভারত থেকে আর একটি তারা দেখা যায়—ক্যারিনা তারামণ্ডলের অন্তর্গত অগস্ত্য (Canopus)। দক্ষিণ ভারত থেকে অগস্ত্যকে দেখা যায় দক্ষিণের আকাশে—অনেকটা উঁচুতে, ফেব্রুয়ারী মাসে ('ক্যারিনা' নক্ষত্রপুঞ্জ দ্রষ্টব্য)।

লেপাস (Lepus)

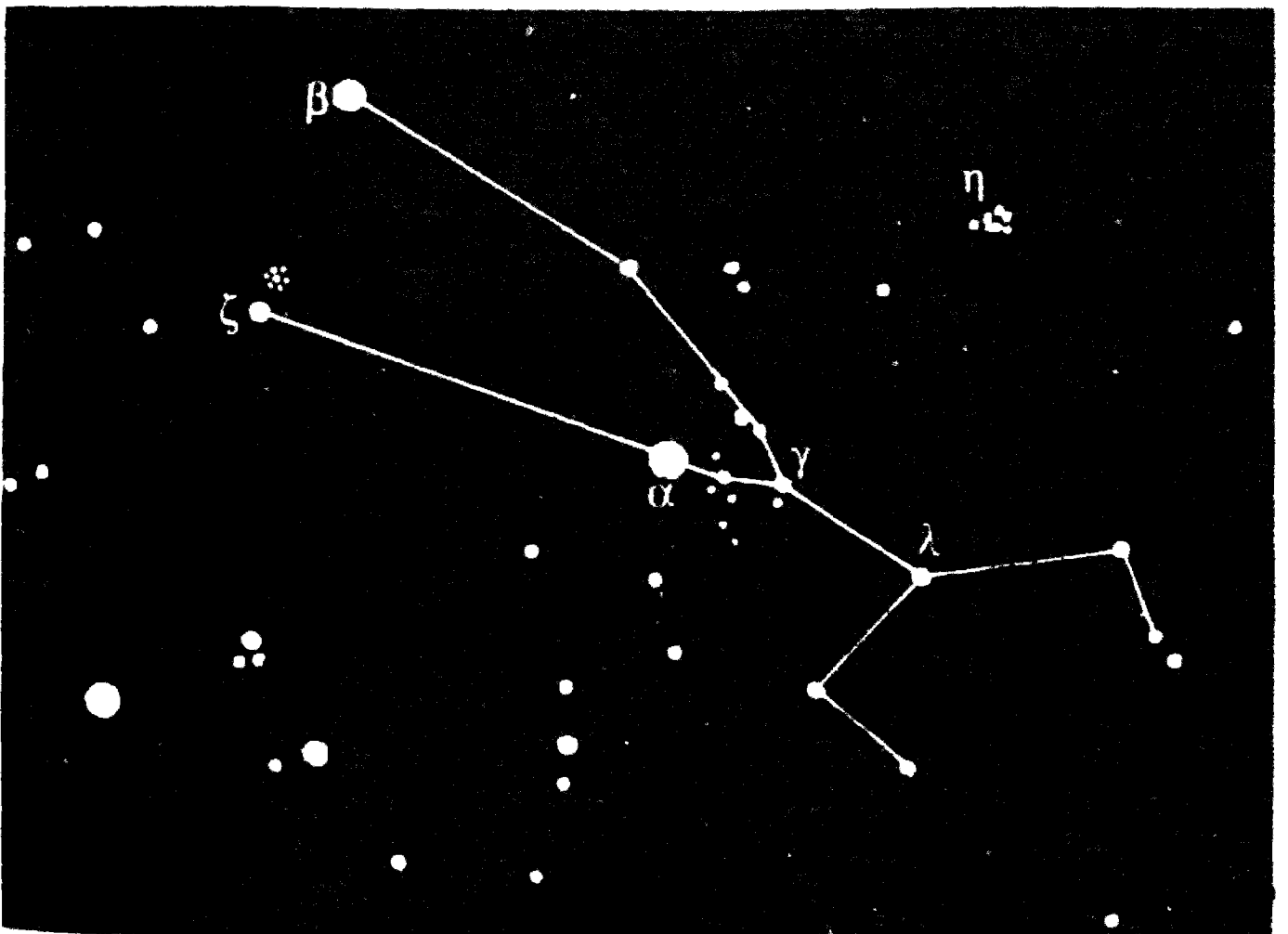
লেপাস, দ্য হেয়ার (the Hare) হল কালপুরুষের ঠিক দক্ষিণে অবস্থিত ক্ষুদ্র তারামণ্ডল। এটি খুব বেশী স্পষ্ট নয় এবং অপেশাদার জ্যোতির্বিদদের কাছে এটির গুরুত্বও কম। তবে একটি প্রাচীন প্রচলিত ছড়ায় এটির দিক নির্দেশ করা আছে :

দক্ষিণে ওরিয়নের প্রতিবিম্ব
আছে চার তারা, ছোট তবু ঝকঝকে সবই;
চারে মিলে চতুর্ভুজ হয়
(আর) তা দেখায় শান্ত শশকের ছবি।

লেপাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	আরনেব	2.58	945
β	নিহাল	2.84	320

এই তারামণ্ডলে রয়েছে একটি পরিবর্তনশীল তারা R যার উজ্জ্বলতার মান 5.5 থেকে 10.7 পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়—430 দিন সময়সীমার মধ্যে। এটিকে আমরা সবচেয়ে ভালভাবে দেখতে পাই বাইনোক্যুলার বা কমশক্তি সম্পন্ন দূরবীণের সাহায্যে। এটির গাঢ় লাল রঙের জন্য এটির আর এক নাম 'লোহিত তারা' বা 'Crimson Star'।

বৃষ (Taurus)

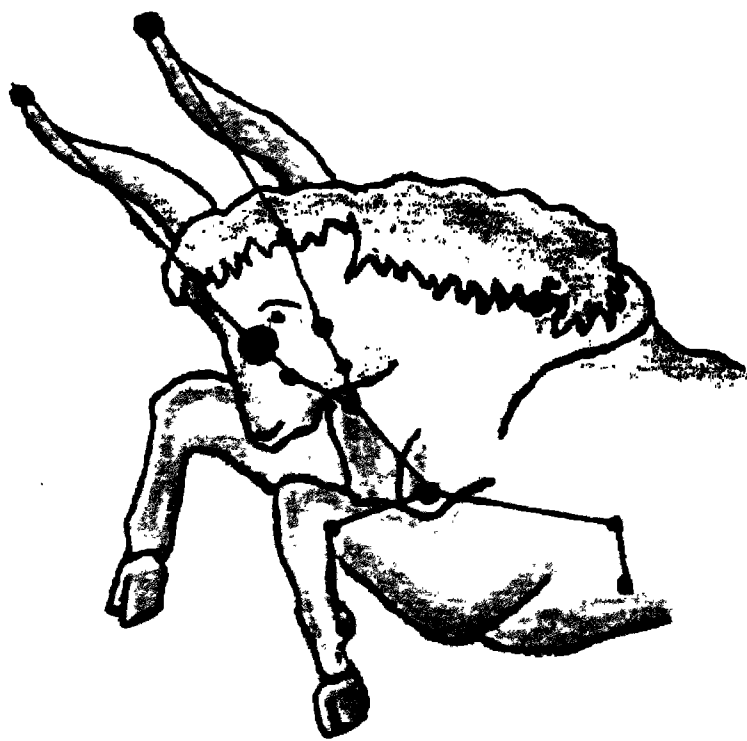
দক্ষিণ দিকে মুখ করে আমরা যদি কালপুরুষের দিকে তাকাই তাহলে এটির ওপরে ডানদিকে একটি তারামণ্ডল দেখতে পাবো যার নাম বৃষ (Taurus, the Bı.ll)। এটিকে আমরা সহজেই চিহ্নিত করতে পারি এটির অগ্রণী তারাটি থেকে—হলুদ-কমলা রঙা 'আলফা ট্যরি' (Alpha Tauri), বা রোহিনী (Aldebaran) যা আমরা কালপুরুষের কোমরবন্ধের নক্ষত্রগুলিকে দিক নির্দেশক হিসাবে ব্যবহার করে চিহ্নিত করতে পারি। এটির প্রভার মান 0.85। রোহিনী হল ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের

বৃষ

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	রোহিনী	0.85	69
β	অল নাথ	1.65	130
η	অ্যালসিওন	2.87	238
γ	হাইঅ্যাডাম প্রাইমাস	3.63	166
ζ	অ্যালহেকা	3.00	489

27টি নক্ষত্রের মধ্যে একটি। এটি একটি 'লাল দানব তারা' (red giant) যা আমাদের সূর্যের চেয়ে আয়তনে 100 গুণ বড়।

তারামণ্ডল হিসাবে বৃষ খুব বড় নয়, কিন্তু এটিতে আছে দুটি অত্যন্ত বিশিষ্ট মুক্ত নক্ষত্রপুঞ্জ (open cluster) যা খালি চোখেই দেখা যায়। এই দুটি নক্ষত্রপুঞ্জের নাম 'হায়াডেস' (Hyades) আর প্লাইঅ্যডেস (Pleiades—কৃত্তিকা)। আমরা রোহিনীর ঠিক পশ্চিমেই হায়াডেসকে চিহ্নিত করতে পারি। এই নক্ষত্রপুঞ্জের আকৃতি ইংরাজী 'ভি' (V) অক্ষরের মতো, যার একটি শীর্ষবিন্দুতে আছে রোহিনী—সহজেই যাকে চিনে নেওয়া যায়।

কৃত্তিকা নক্ষত্রপুঞ্জটির অন্য নাম 'সেভেন সিস্টার্স' (Seven Sisters)—এটি 'হায়াডেসে'র চেয়ে আকারে অনেক ছোট হলেও দেখতে অনেকই বেশী সুন্দর। যদি আকাশ খুব পরিষ্কার না থাকে তাহলে এটিকে দেখায় আবছা মতো, রোহিনীর উত্তর-পশ্চিমে। কিন্তু পরিষ্কার চাঁদবিহীন আকাশে আমরা সহজেই এই নক্ষত্রপুঞ্জের

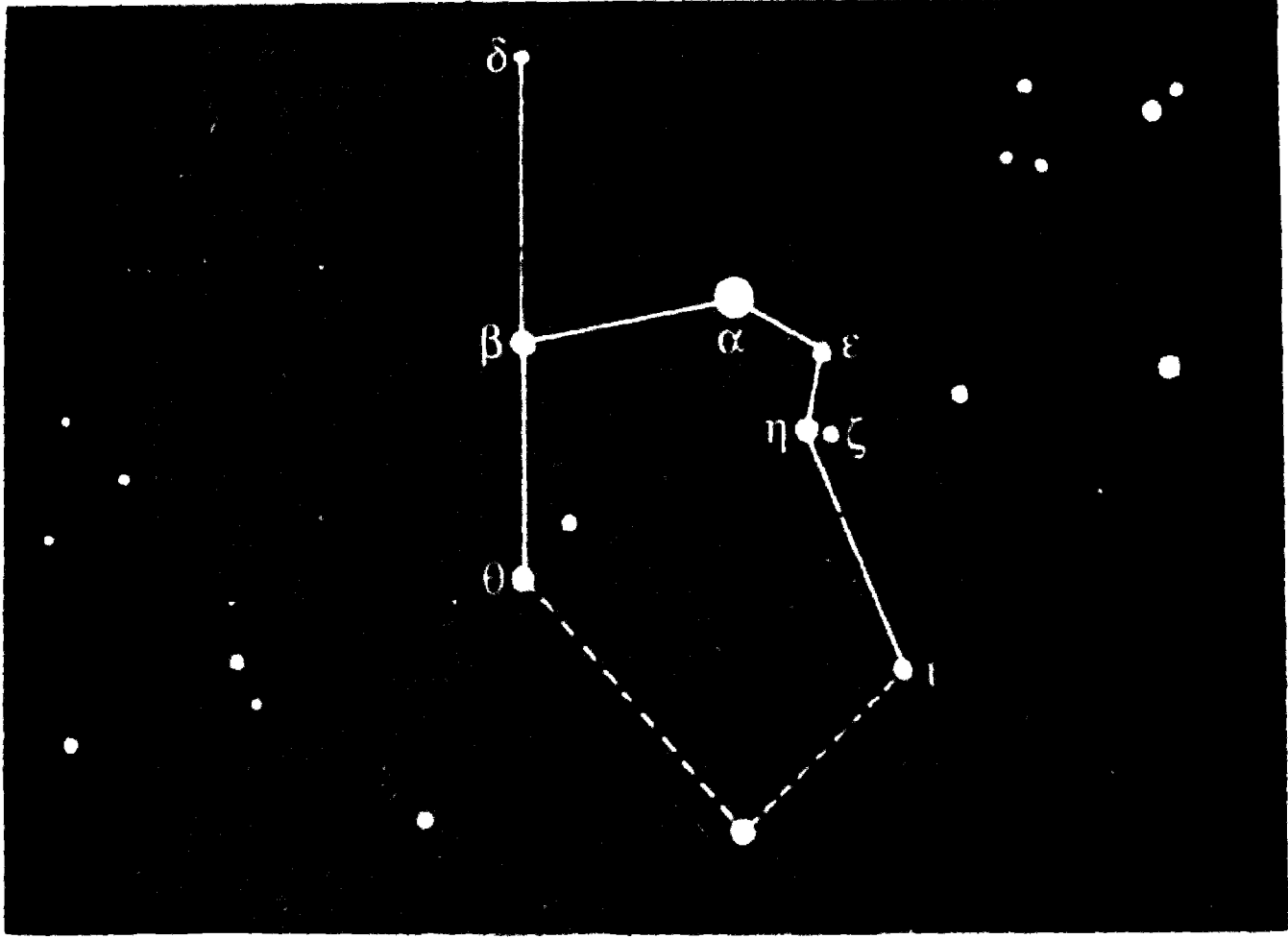
বৃষ

তারাগুলিকে আলাদা আলাদাভাবে চিহ্নিত করতে পারি। এগুলির মধ্যে উজ্জ্বলতমটি 'ইটা ট্যরি' (Eta Tauri) বা অ্যালসিওন (Alcyone, mag. 2.86)। কৃত্তিকা দৃষ্টিশক্তি পরখ করার পক্ষে ভাল।

বেশীরভাগ লোক খালি চোখে এই নক্ষত্রপুঞ্জের মাত্র ছ'টি তারাকে দেখতে পায়। যদি আমাদের চোখ খুব ভালো হয় তাহলে হয়তো সাতটিকে দেখা যায়। তবে বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে কোনো কোনো পর্যবেক্ষক এই নক্ষত্রপুঞ্জে দশটি পর্যন্ত তারা চিহ্নিত করতে পেরেছেন। ভালো দূরবীণ দিয়ে দেখলে হয়তো আমরা এক শো বা তার চেয়েও বেশী তারা দেখতে পাবো। এ সত্যিই অতুলনীয় দৃশ্য। কৃত্তিকা হল ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের একটি, আর আমাদের কার্তিক মাসের নামটি এই নক্ষত্রপুঞ্জের থেকে নেওয়া কারণ কার্তিক মাসে এই নক্ষত্রপুঞ্জের কাছেই পুর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায়। কৃত্তিকা সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছয় জানুয়ারীর দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 7টা আন্দাজ আর তার প্রায় 1 ঘণ্টা বাদেই রোহিনী শীর্ষবিন্দুতে পৌঁছয়।

বৃষ তারামণ্ডলে রয়েছে বিখ্যাত ক্র্যাব নেবুলা (Crab Nebula, M1) যার নামটি এসেছে শক্তিশালী দূরবীণের সাহায্যে তোলা চিত্রটি দেখার পর। এটি আছে 'জিটা ট্যরি' (Zeta Tauri, mag. 3.0)-এর কাছে কিন্তু এটিকে চিহ্নিত করা শক্ত। একজোড়া ভালো দূরবীণের সাহায্যে অন্ধকার নির্মেঘ রাত্রিতে এটিকে আমরা দেখতে পাই। কিন্তু তাহলেও তখন এটিকে দেখায় যেন একটি ক্ষুদ্রাকার আলোকিত অংশের মতো। জ্যোতির্বিদদের কাছে 'ক্র্যাব নেবুলা'র বিশেষ স্থান রয়েছে কারণ এটি আসলে 1054 খ্রীষ্টাব্দে সুপারনোভা রূপে একটি নক্ষত্রের বিস্ফোরণের ধ্বংসাবশেষ এবং আকাশে বেতার তরঙ্গের অন্যতম শক্তিশালী উৎস।

অরিগা (Auriga)

শীতের আকাশে আর একটি উল্লেখযোগ্য তারামণ্ডল হল অরিগা বা রথচালক (the Charioteer)। আমরা এটিকে দেখতে পাই বৃষ-এর ঠিক উত্তরে আর এটিকে চিনে নেওয়া যায় এর উজ্জ্বল হলুদ ফার্স্ট ম্যাগনিচ্যুড তারা 'আলফা অরিগে' (Alpha Aurigae) বা 'ক্যাপেলা' (Capella, mag. 0.08) দিয়ে, যেটি আকাশে ষষ্ঠ উজ্জ্বলতম তারকা। 42 আলোকবর্ষ দূরে অবস্থিত 'ক্যাপেলা' গঠন প্রকৃতিতে সূর্যের মতো।

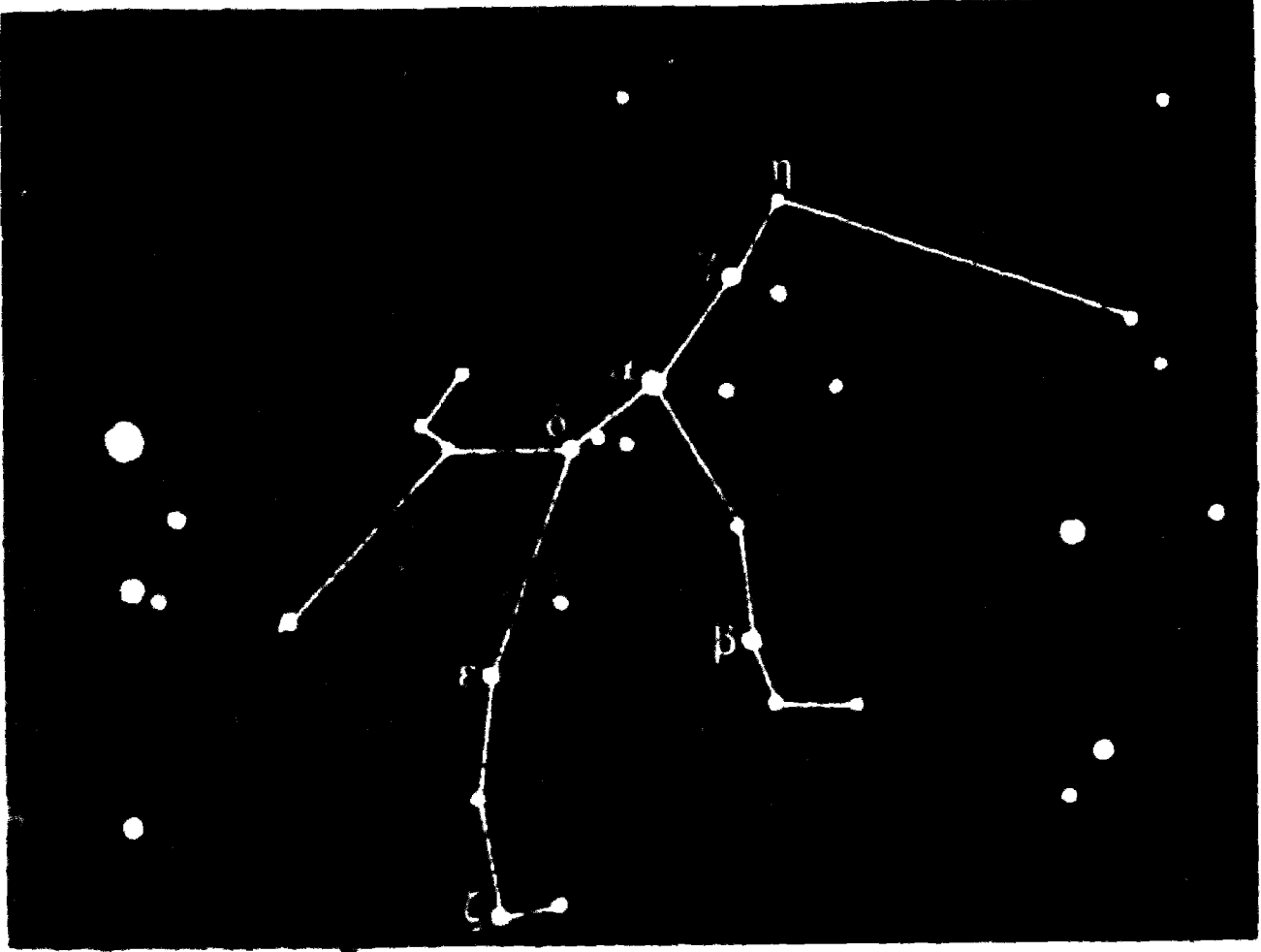
এই তারামণ্ডলটির বিশেষ বহিঃরেখা আছে—পঞ্চভুজ যা গঠিত পাঁচটি উজ্জ্বল তারকা দিয়ে যা চিনে নেওয়া কঠিন নয়। পঞ্চভুজের সবচেয়ে নীচের তারকাটির নাম 'এল নাথ' (El Nath, mag. 1.65) যা প্রথমে অরিগা তারামণ্ডলের অন্তর্ভূক্ত থাকলেও এখন এটি বৃষ তারামণ্ডলের অন্তর্গত (বিটা ট্যরি—Beta Tauri)। খুঁটিয়ে দেখলে আমরা দেখতে পাবো যে ক্যাপেলার কাছে তিনটি আবছা তারা একটি ছোট ত্রিভুজ তৈরী করেছে। এটির নাম 'কিডস্' (Kids) এবং এই তারাগুলি জ্যোতির্বিদদের

অরিগা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	ক্যাপেলা	0.08	42
β	মেনকারলিনা	1.90	72
θ	—	2.62	82
ι	হ্যাসালেহ্	2.69	267
ε	—	2.99	4564
η	—	3.17	199

বিশেষ কৌতূহলের বস্তু। এই তারাগুলির মধ্যে ক্যাপেলার সবচেয়ে কাছের তারা এপসিলন অরিগে (Epsilon Aurigae) একটি যুগ্ম তারা (binary star) যার অস্পষ্ট অংশটি হল আমাদের পরিচিত বৃহত্তম তারকাগুলির অন্যতম। এটির ব্যাস প্রায় 5,700,000,000 কিলোমিটার। জানুয়ারীর শেষ সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ অরিগা আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

পার্সিয়ুস (Perseus)

অরিগার ঠিক পশ্চিমে আছে আর একটি বিশিষ্ট তারামণ্ডল, পার্সিয়ুস। এটিতে কোনো প্রথম প্রভার তারা না থাকলেও আছে একটি বিশেষ যুগ্মতারা যা পর্যবেক্ষণ করা

কৌতূহলদ্দীপক এবং আরো বেশ কয়েকটি ছোট ছোট নক্ষত্রপুঞ্জ। এই তারামণ্ডলের উজ্জ্বলতম তারাটি হল আলফা পার্সেই (Persei) বা মিরফ্যাক (Mirphak, mag. 1.8) যেটি অবস্থিত আমাদের থেকে প্রায় 190 আলোকবর্ষ দূরে। এটির অবস্থান ছড়ানো ছিটানো অস্পষ্ট নক্ষত্ররাজির মধ্যে যা দূরবীণ দিয়ে দেখতে খুব ভালো লাগে।

পার্সিয়ুস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	মিরফ্যাক	1.80	620
β	অ্যালগল	2.3–3.5	95
γ	—	2.93	143
ζ	অ্যাটিক	2.85	1011
ε	—	2.89	678
δ	—	3.01	326

আমরা সহজেই এটিকে চিহ্নিত করতে পারি পেগ্যাসাসের (Pegasus) দুটি উত্তরদিকের তারা ও অ্যান্ড্রোমিডা (Andromeda)-র তিনটি তারা একটি কাল্পনিক রেখা দিয়ে যুক্ত করে তা পূবদিকে বাড়িয়ে দিয়ে।

বিটা পার্সেই (Beta Persei) তারাটি আমরা দেখতে পাই মিরফ্যাক (Mirphak) এর দক্ষিণে—এটি আকাশের সবচেয়ে কৌতূহল জাগানো তারাগুলির মধ্যে একটি।

পার্সিয়ুস

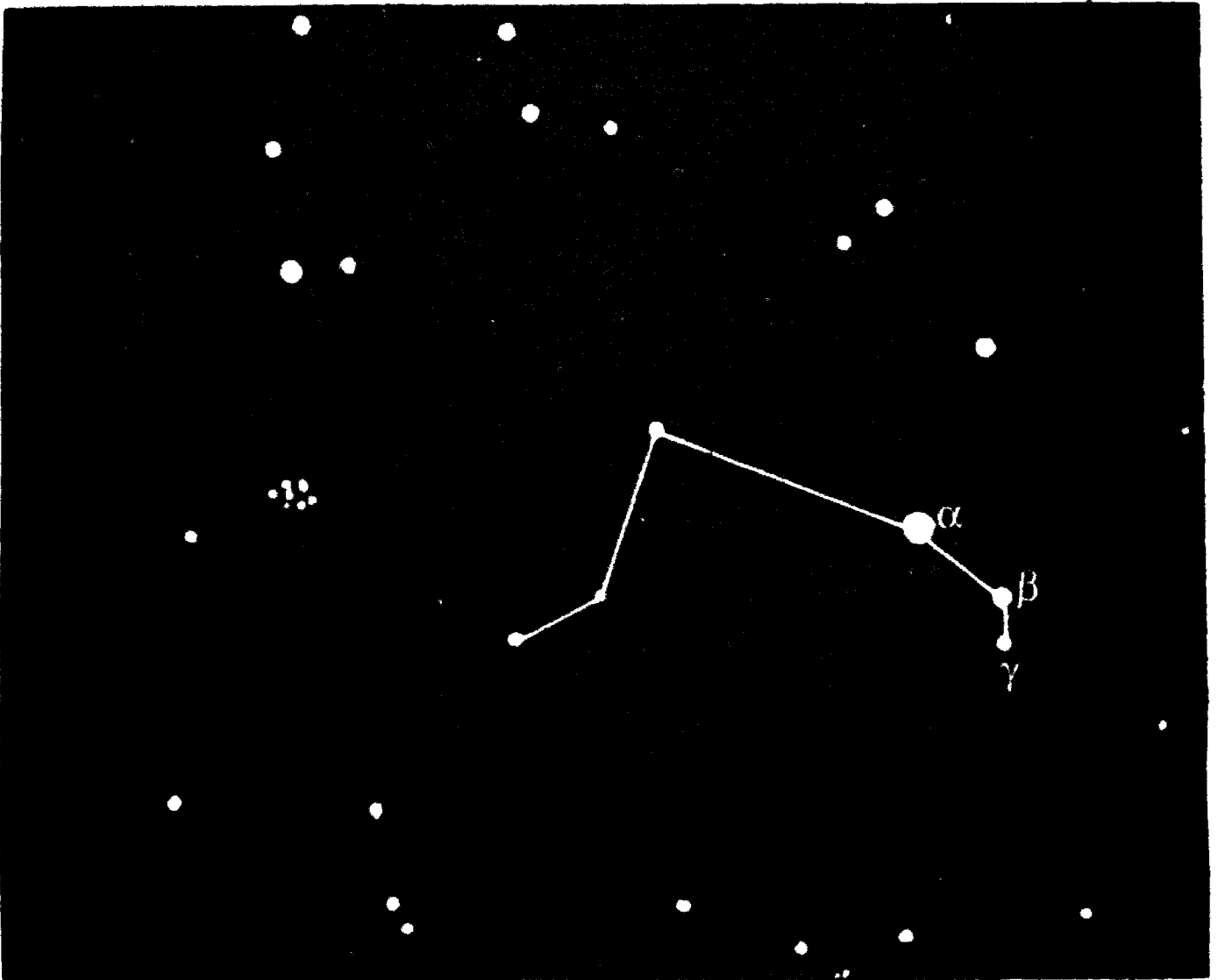
এটির অন্য নাম অ্যালগল (Algol) অর্থাৎ 'চোখ টেপা দৈত্য' কারণ এটির উজ্জ্বলতা সময়ের সঙ্গে সঙ্গে পরিবর্তিত হয়। এই জাতীয় তারাগুলিকে জ্যোতির্বিদদের ভাষায় বলা হয় ইকলিপ্সিং ভেরিয়েবল (eclipsing variable)। দুদিন এবং এগারো ঘন্টা ধরে 'অ্যালগল' আলো দেয় 2.3 প্রভার সাধারণ তারার মতো, তারপর 4 ঘন্টা ধরে ধীরে ধীরে উজ্জ্বলতার মান কমে দাঁড়ায় 3.5। এই সর্বনিম্ন উজ্জ্বলতা থাকে মাত্র কুড়ি মিনিট এবং তারপর এটির উজ্জ্বলতা পরের 4 ঘন্টা ধরে বাড়তে বাড়তে প্রথমে যে উজ্জ্বলতা ছিল ততটাই হয় এবং এইভাবে চক্রটি চলতেই থাকে। যদি আকাশ সম্পূর্ণ পরিষ্কার থাকে তাহলে একই রাতে ভাগ্য সুপ্রসন্ন থাকলে আমরা এই ক্ষীণতা ও উজ্জ্বলতার পর্যায় একই সঙ্গে উপভোগ করতে পারব (কারণ শীতের রাত্রি যথেষ্টই দীর্ঘ) এবং এটি সত্যিই এক অনন্য অভিজ্ঞতা। অ্যালগলকে 'চোখ টেপা' বলা হয় কারণ প্রকৃতপক্ষে এটিতে আছে পরস্পরের চারিপাশে ঘূর্ণীয়মান দুটি তারা যার একটি অন্যটির তুলনায় অনেক বেশী উজ্জ্বল। যখন অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল তারাটি আমাদের আর উজ্জ্বলতর তারাটির মধ্যে আসে তখন অ্যালগলকে অনুজ্জ্বল লাগে—যখন এটি দূরে সরে যায়, অ্যালগল আবার উজ্জ্বল হয়ে ওঠে।

পার্সিয়ুসের অন্যান্য কৌতূহলদ্দীপক দিকগুলি হল, এতে আছে বেশ কয়েকটি

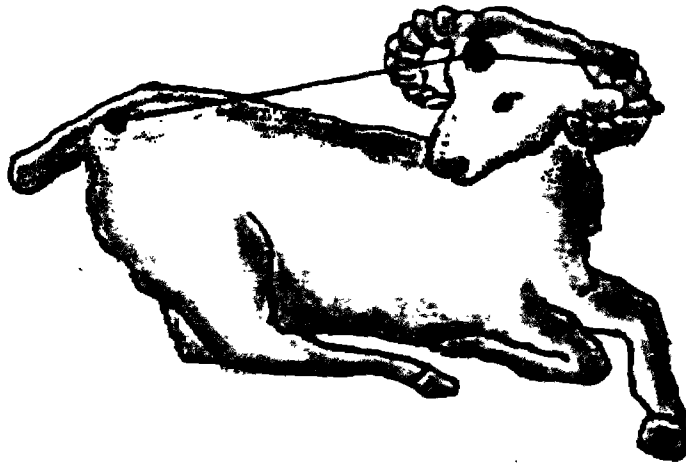
নক্ষত্রপুঞ্জ (star clusters)—যার মধ্যে অন্তত 11টি মাঝারি শক্তিসম্পন্ন দূরবীণের সাহায্যে দেখতে পাওয়া যায়। এটি আশ্চর্যজনক নয়, কারণ ছায়াপথই তারামণ্ডলটির বেশীরভাগ পশ্চাদপট রচনা করেছে। এগুলির মধ্যে দুটি নক্ষত্রপুঞ্জ : NGC 859 ও NGC 884 যথেষ্টই উজ্জ্বল এবং অন্ধকার রাতে খালি চোখেই এদের দেখতে পাওয়া যায়—ক্যাসিওপিয়া তারামণ্ডল ও মিরফ্যাক তারকাটির মাঝে সুষমভাবে অবস্থিত দুটি আবছা বিন্দুর মতো। দুটি নক্ষত্রপুঞ্জ পার্সিয়ুসের তরবারির হাতল রচনা করে এবং এদের আলাদা আলাদা ভাবে একজোড়া ভালো বাইনোক্যুলার বা মাঝারি দূরবীণের সাহায্যে দেখতে পাওয়া যায়। প্রতিটি নক্ষত্রপুঞ্জতে রয়েছে 300টিরও বেশী তারা। দক্ষিণ ভারতের দর্শকদের জন্য অবশ্য এই দুই নক্ষত্রপুঞ্জ দেখতে পাওয়া কষ্টসাধ্য কারণ এগুলি আছে আকাশের অনেকখানি উত্তরে। পার্সিয়ুস সর্বোচ্চ সীমায় আসে ডিসেম্বরের শেষ সপ্তাহে, রাত 7টা নাগাদ।

মেষ (Aries)

পার্সিয়ুসের দক্ষিণে আর কৃত্তিকার (Pleiades) পশ্চিমে আছে মেষ (Aries, the Ram) তারামণ্ডল, আমরা এটিকে চিহ্নিত করতে পারি এটির দুটি মাঝারি উজ্জ্বল তারকা দিয়ে, যাদের প্রভার মান 2.0 ও 2.64। দুটির মধ্যে অপেক্ষাকৃত বেশী উজ্জ্বল

মেষ

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	হামাল	2.00	85
β	শেরাটান	2.64	46
γ	মেসারটিম	3.90	117

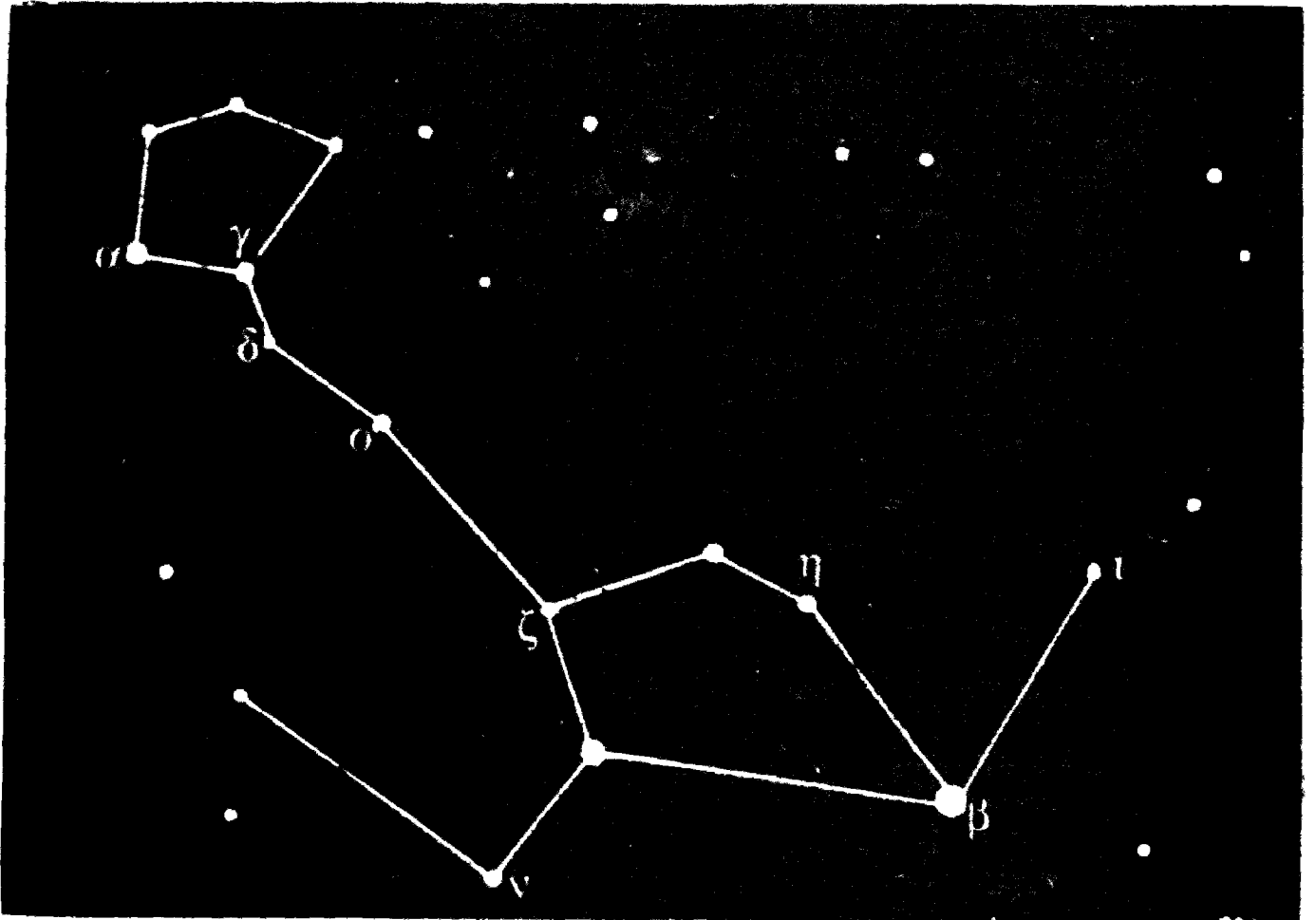
'আলফা এরিটিস' (Alpha Arietis)-এর নাম হামাল (Hamal—আরবী ভাষায় 'মেষ') আর অন্যটি 'বিটা এরিটিস' (Beta Arietis)—এটির নাম শেরাটান (Sheratan)। শেরাটান-এর ভারতীয় নাম অশ্বিনী—এটি ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের মধ্যে একটি। আশ্বিন মাসের নামটি এই নক্ষত্রটি থেকে নেওয়া কারণ এই মাসেই অশ্বিনী নক্ষত্রের কাছে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায়। এই তারামণ্ডলটি জ্যোতির্বিদদের বিশেষভাবে আকৃষ্ট করে না কিন্তু এটির গুরুত্ব রাশিগত কারণে আছে। এটি রাশিচক্রের প্রথম রাশি। প্রাচীনকালে সূর্য যখন বসন্তকালীন যাত্রাকালে, আকাশের দক্ষিণ থেকে

মেষ

উত্তরে নভো বিষুবরেখা অতিক্রম করত, তখন তাকে দেখা যেত এই রাশিতে। সেই কারণে বসন্তকালীন বা মহাবিষুবকে বলা হয় এরিস বা মেষ রাশির প্রথম বিন্দু। এটি দক্ষিণ আরোহণ পথের 'শূন্য বিন্দু' (zero point of right ascension—R.A) অর্থাৎ ভৌগলিক মানচিত্রে ব্যবহৃত গ্রীনউইচ মূল মধ্যরেখার গাগনিক সমতুল্য। আজকাল অবশ্য মেষে অবস্থানকালে সূর্য নভো বিষুবরেখা অতিক্রম করে না। বছরের পর বছর পৃথিবীর অক্ষরেখার পূর্বগামিতার জন্য (যেভাবে লাট্টু ঘোরে) এবং সেই কারণে নভো মেরুর অবস্থান পরিবর্তনের জন্য এই বিন্দু এখন প্রকৃতপক্ষে অবস্থান করে মীন তারামণ্ডলে। কিন্তু মহাবিষুবকে এখনও বলা হয় এরিস-এর প্রথম বিন্দু। মেষ ডিসেম্বরের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 7টা নাগাদ আকাশের শীর্ষ সীমায় পৌঁছয়।

ট্রাইঅ্যাংগুলাম (Triangulam)

মেষ-এর ঠিক উত্তরে রয়েছে 'ট্রাইঅ্যাংগুলাম' নামের ছোট একটি তারামণ্ডল। এটির নাম থেকেই বোঝা যায় যে এটি আসলে ত্রিভুজাকৃতি তারামণ্ডল যা তৈরী তিনটি ততটা উজ্জ্বল নয় এমন তারা দিয়ে। এই তিনটি তারাই চতুর্থ প্রভার এবং এগুলি কেবলমাত্র অন্ধকার ও পরিষ্কার আকাশে দেখা যায়। এই ত্রিভজের ঠিক পশ্চিমে আছে M33—যদিও 'অ্যান্ড্রোমিডা' নীহারিকাপুঞ্জের পর আকাশে এটিই উজ্জ্বলতম নীহারিকাপুঞ্জ (অ্যান্ড্রোমিডা নক্ষত্রপুঞ্জ দ্রষ্টব্য), M33 কিন্তু খালি চোখে দেখা যায় না। কিন্তু ভালো একজোড়া বাইনোক্যুলার বা মাঝারি শক্তিশালী দূরবীণের সহায্যে নির্মেঘ চন্দ্রহীন রাতে এটিকে দেখতে পাওয়া যায়।

সেটাস (Cetus)

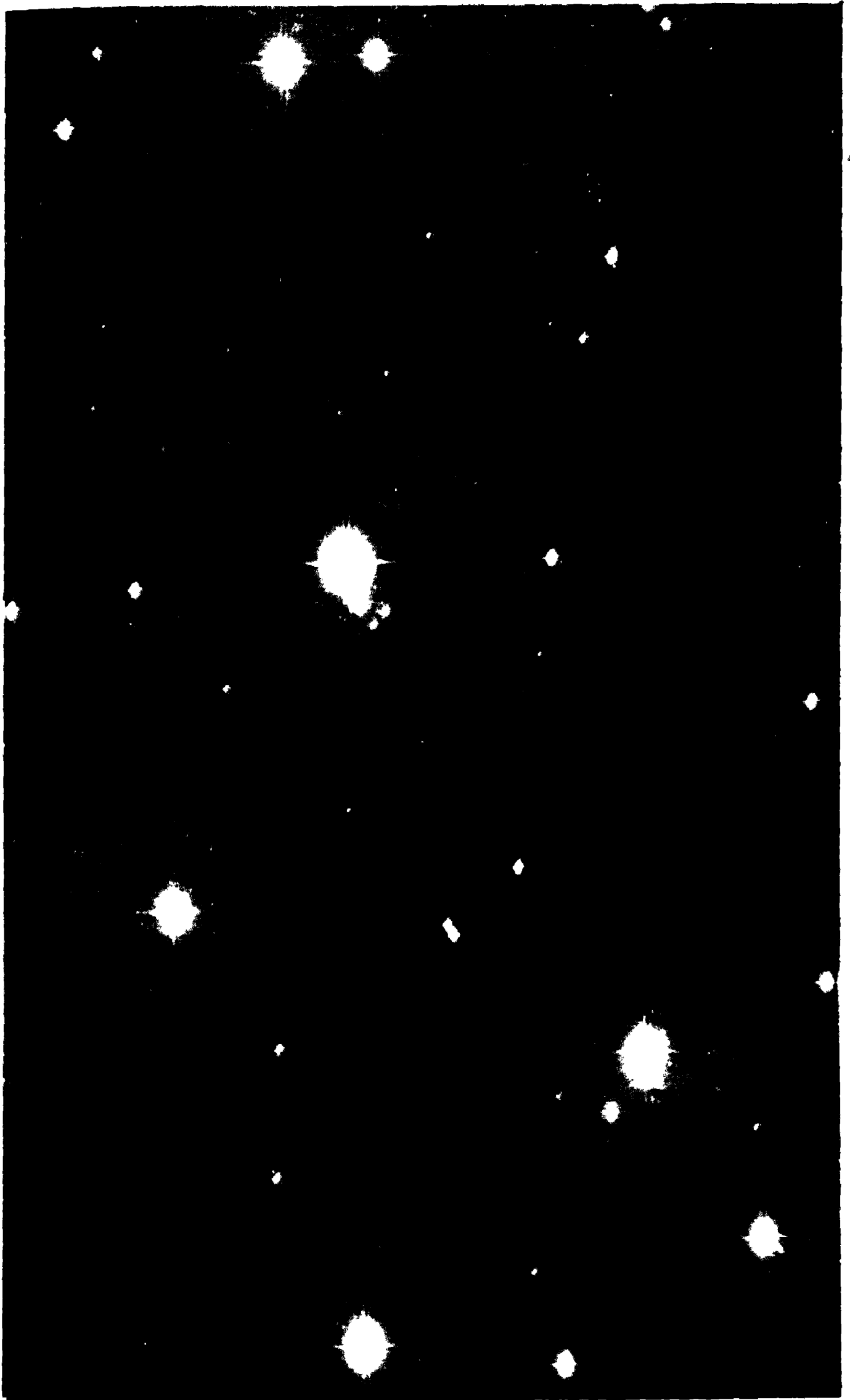
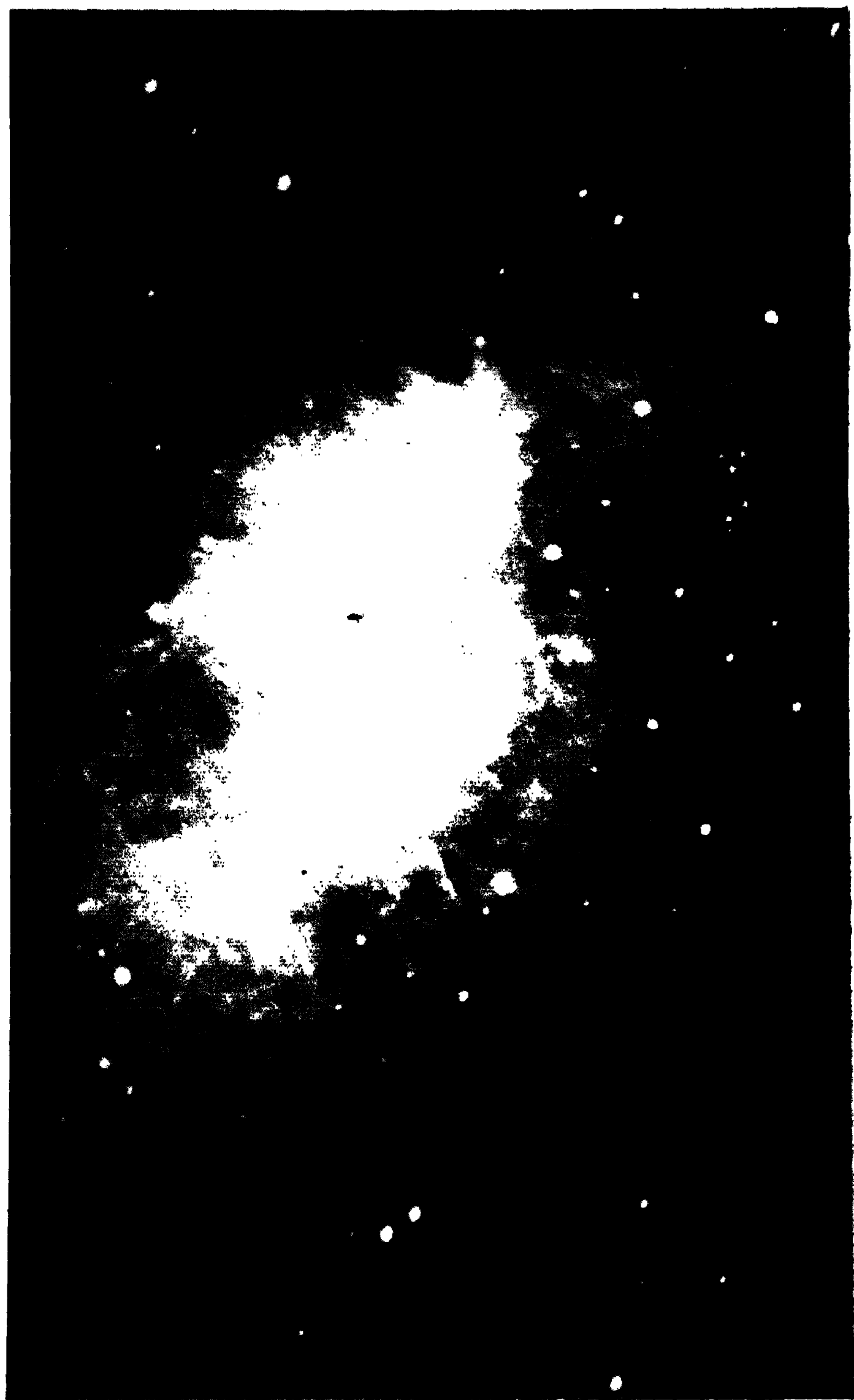
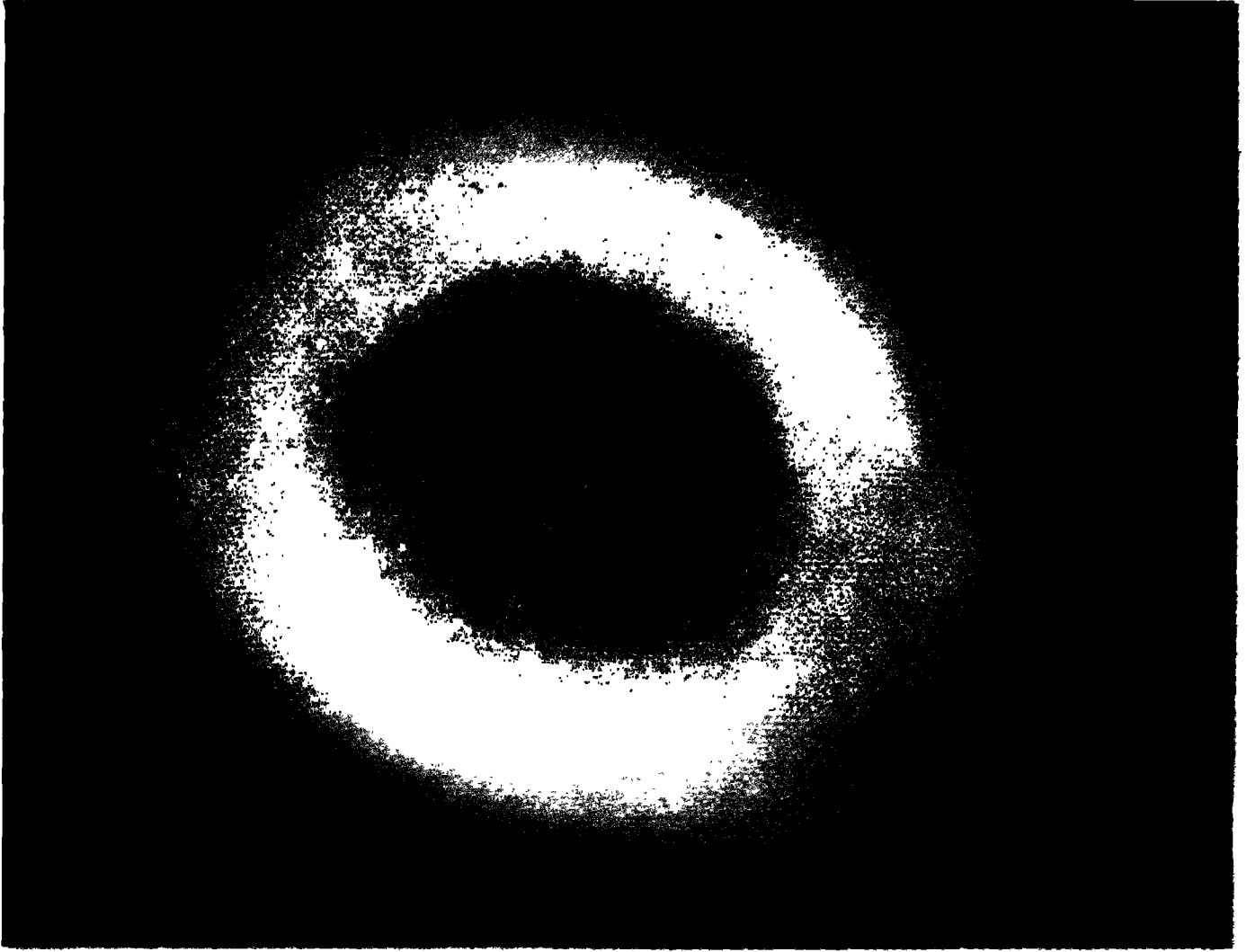
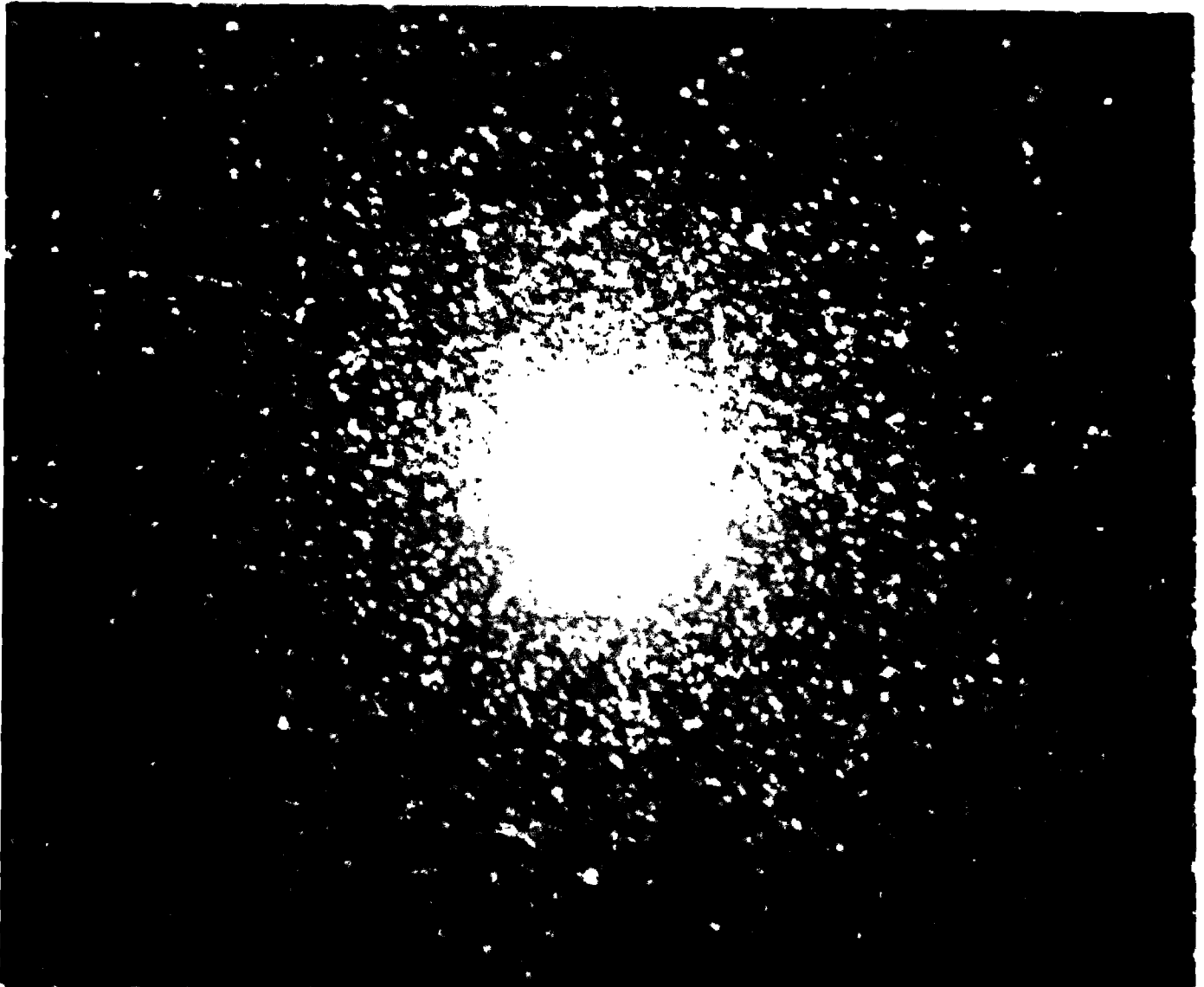
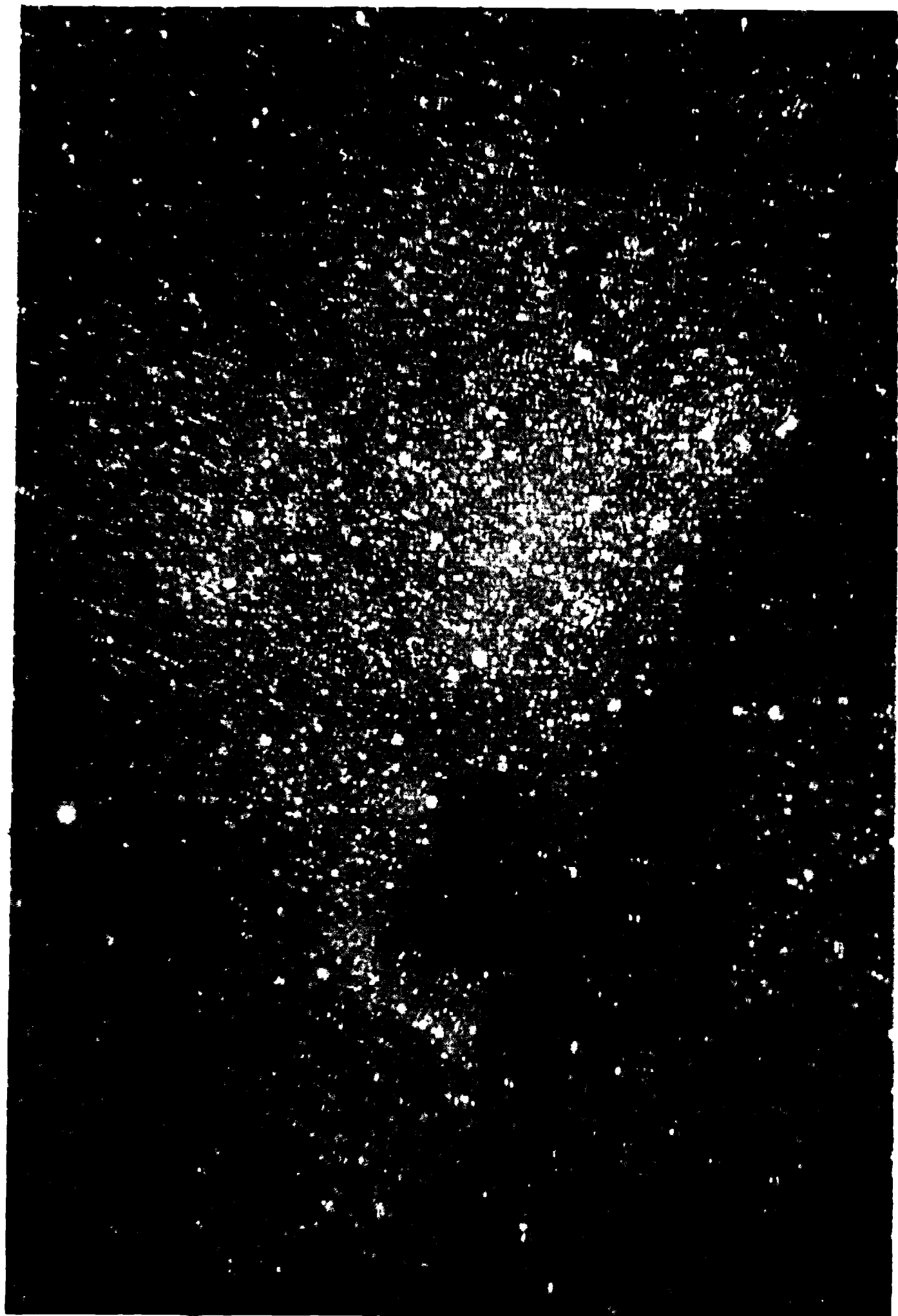
আকাশে অন্যতম ও বিস্তীর্ণতম তারামণ্ডল হল সেটাস বা তিমি (Whale) যা আমরা দেখতে পাই মেষ-এর দক্ষিণে। হিসাব মতো, এই তারামণ্ডলের 100টি তারাকে খালি চোখে দেখতে পাওয়া উচিত কিন্তু শহরবাসীরা এতগুলি তারাকে সাধারণত খালি চোখে দেখতে পায় না। আমরা দেখতে পাই 'তিমি'র মাথাটিকে—যাতে পাঁচটি তারা গোল আংটির মতো সাজানো—এটি মেষের দক্ষিণে। পাঁচটির মধ্যে দুটি তারা মোটামুটি উজ্জ্বল, 'আলফা সেটি (Ceti)-র তারাটির প্রভার মান 2.8 ও 'গামা সেটি'-এর প্রভার মান 3.6। অন্য প্রান্তে তিমি'র লেজটিতে আছে অন্য একটি উজ্জ্বল

সেটাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	মেনকার	2.53	130
β	ডিফ্‌ডা	2.04	69
γ	অ্যালকাফালিজিধিনা	3.47	75
ζ	ব্যাটেন কাইটোস	3.73	189
ι	শেমালি	3.56	163

তারা—'বিটা সেটি'—যার অন্য নাম 'ডেনেব কাইটোস' (Deneb Kaitos, mag. 2.02)। (কিছু কিছু বইতে এটির নাম ডিফডা—Diphda) আমরা যদি আলফা সেটি-র দিকে দূরবীণ দিয়ে তাকাই—যেটি 'মেনকার' (Menkar) নামে পরিচিত ও পাঁচটি তারা দিয়ে রচিত আংটির অন্যতম তারা, তাহলে দেখব এটি আসলে একজোড়া তারা একটি মোটামুটি উজ্জ্বল (mag. 2.4) ও কমলারঙা—অন্যটি অনেকই অস্পষ্ট (mag. 5.5) ও নীল। দুটি মিলে এক অপূর্ব সমন্বয়।

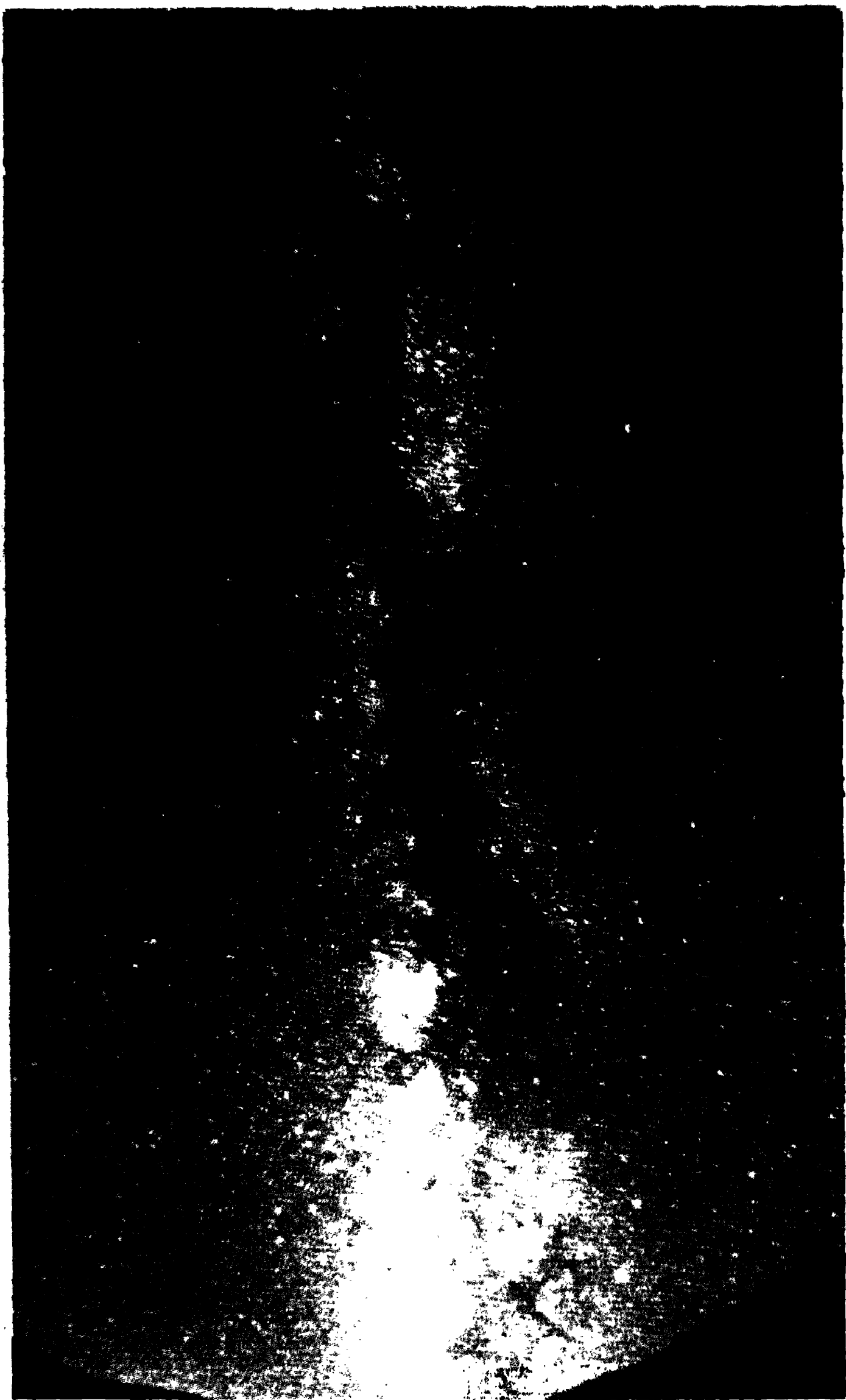
সেটাস-এর সবচেয়ে কৌতূহল জাগানো দিকটি হল এটির কমলারঙা তারকা 'ওমিক্রন সেটি' (Omicron Ceti) বা মাইরা (Mira) যা আমরা দেখতে পাই 'তিমি'র মাথার কাছটিতে। এটি প্রথম পরিবর্তনশীল তারা যা জ্যোতির্বিদরা সপ্তদশ শতাব্দীতে প্রথম আবিষ্কার করেন। এই তারকাটির উজ্জ্বলতা সময়ের সঙ্গে সঙ্গে এমনভাবে পরিবর্তিত হয় যে সপ্তদশ শতাব্দীর জ্যোতির্বিদ জোহানেস হেভেলিয়াস এটির নাম দেন 'মাইরা'—লাতিন ভাষায় যার অর্থ 'অপূর্ব সুন্দর'। সর্বনিম্ন উজ্জ্বলতায় 'মাইরা'র প্রভার মান কমে গিয়ে প্রায় নবমে দাঁড়ায়—অর্থাৎ খালি চোখে এটিকে দেখাই যায় না। কিন্তু উজ্জ্বলতম অবস্থায় এটির প্রভার মান প্রায় 3 আর সম্ভবত তখন এটির উজ্জ্বলতা ধ্রুবতারার চেয়েও বেশী। এই উজ্জ্বলতার পরিবর্তন ঘটে দীর্ঘ সময়কাল ধরে—প্রায় 331 দিন বা 11 মাসে—কিন্তু এটি সবসময় তত নিয়মিত নয়। গড়ে, 'মাইরা'কে দূরবীণের সাহায্য ছাড়া দেখা যায় মোট 47 সপ্তাহ পর্যায়কালের মধ্যে মাত্র 18 সপ্তাহ। আমরা 'মাইরা'কে চিহ্নিত করতে পারি 'মীন'-এর 'V' অক্ষরটির (Pisces তারামণ্ডল দ্রষ্টব্য) প্রান্তবিন্দুটির ঠিক দক্ষিণে। একবার চিহ্নিত করতে পারলে আমাদের পরপর কয়েক সপ্তাহ এটিকে লক্ষ্য করা উচিত, তাহলে দেখতে পাবো কি করে সময়ের সঙ্গে সঙ্গে এটির উজ্জ্বলতা পরিবর্তিত হচ্ছে। ডিসেম্বরের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ 'মাইরা' তার সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

মেরুবৃত্তীয় তারাগুলির অনুসৃত পথ (আলোক সম্পাতকালীন)

ওরিয়ন নীহারিকা (M42)

প্ল্যাইঅ্যাডেস তারকাপুঞ্জের তারকাসমূহ

বৃষ রাশির ক্র্যাব নেবুলা (M1)

লাইর‍্যার রিং নেবুলা (M57)

হারকিউলিসের গোলাকৃতি নক্ষত্রপুঞ্জ (M13)

সিগনাস-এর নর্থ আমেরিকা নেবুলা

অ্যান্ড্রোমিডা গ্যালাক্সি (M31)

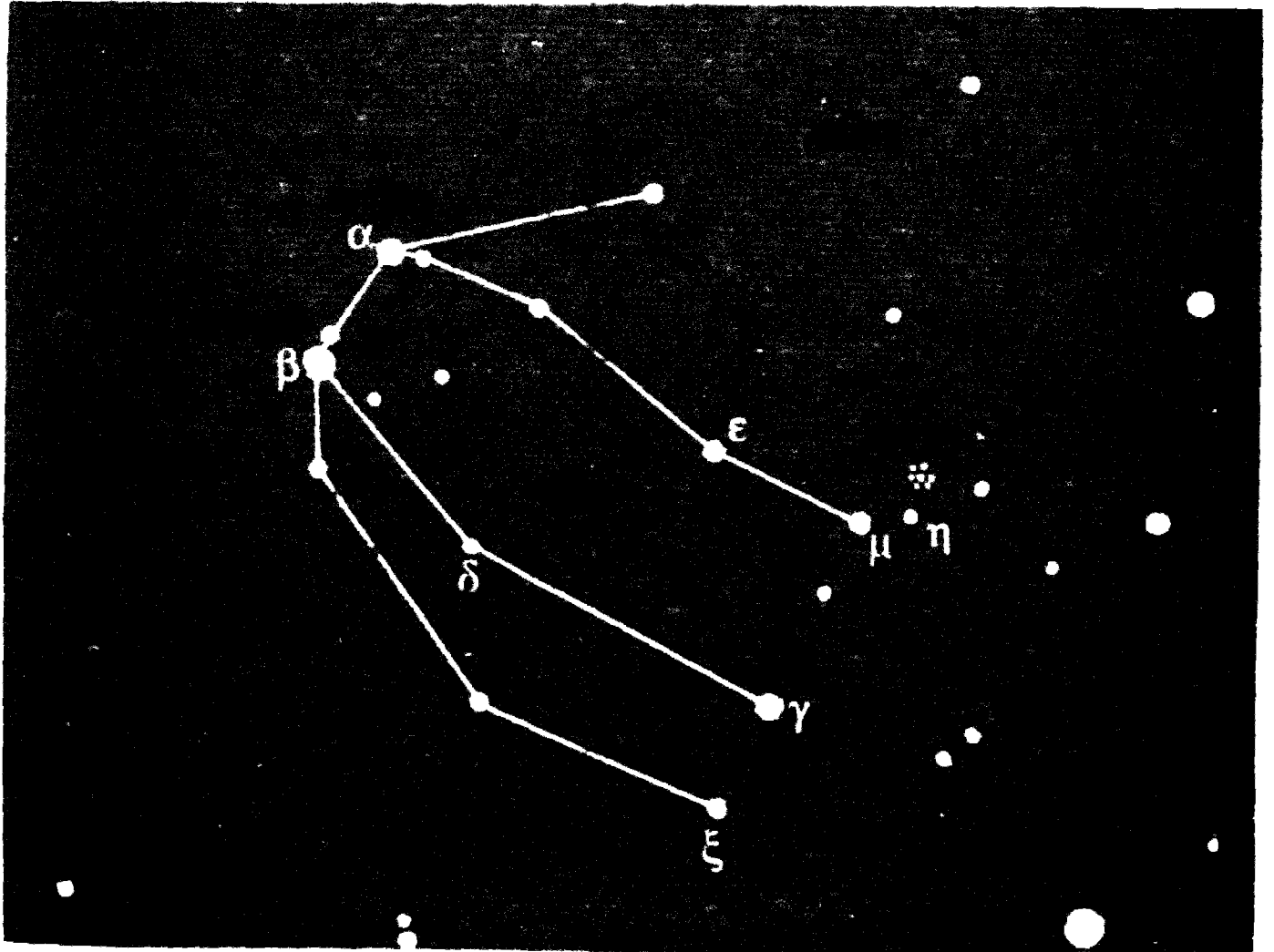
ছায়াপথ

৫

বসন্তের আকাশ

(মার্চ, এপ্রিল, মে)

শীতের আকাশের মতো বসন্তের আকাশে কিন্তু তারার সমারোহ অতটা চোখে পড়ে না। তাছাড়া যেহেতু রাত ছোট হতে শুরু করে, আমাদের হাতে তাই তারা দেখার সময়ও কমে যায়। কিন্তু তবুও দুটি উজ্জ্বলতম রাশির তারামণ্ডলকে আমরা দেখতে পাই যারা বসন্তের আকাশে অতুলনীয় দৃশ্য রচনা করে।

মিথুন (Gemini)

কালপুরুষের উত্তর-পূর্বদিকে নজর করলে (কালপুরুষের ডান কাঁধের ওপরে তাকালে) আমরা মিথুন (Gemini, the Twins) তারামণ্ডলকে দেখতে পাই। বাণরাজা ও

মিথুন

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	ক্যাস্টর	1.58	46
β	পোলাক্স	1.14	36
γ	অ্যালহেনা	1.93	85
δ	ওয়াসাট	3.53	59
ε	মেবসুটা	2.98	685
η	প্রোপাস	3.10	186
ξ	অ্যালজির্	3.36	75

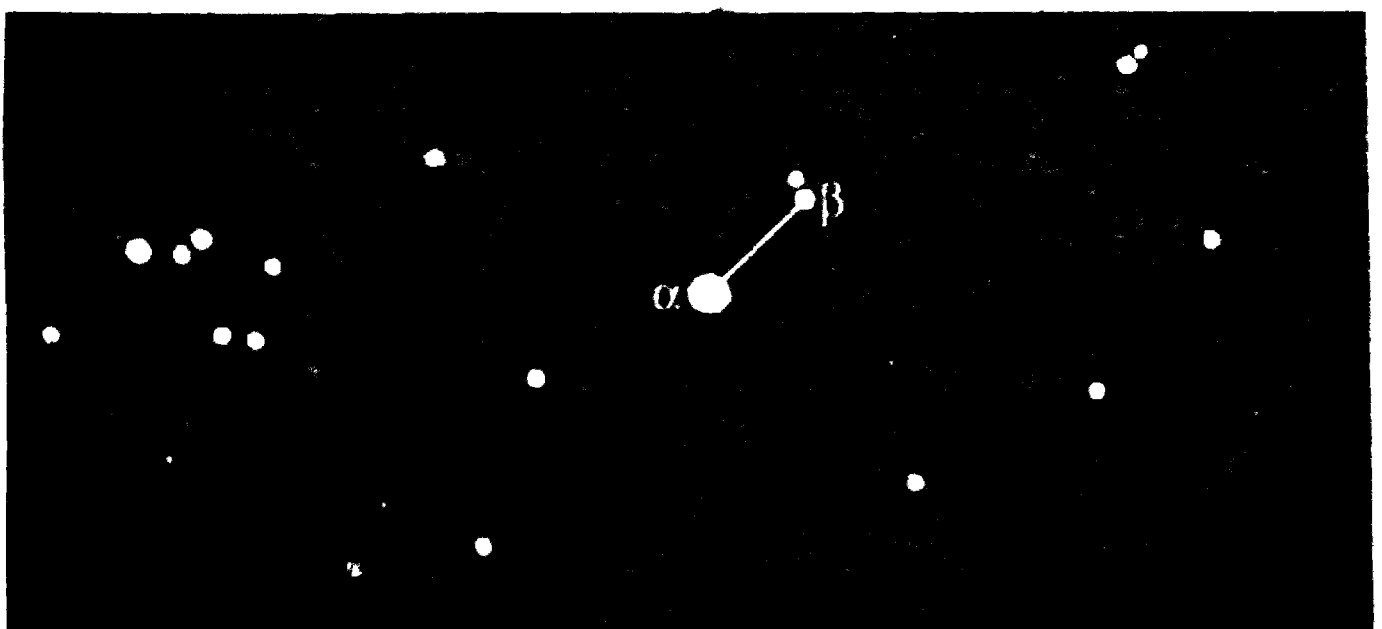
আদ্রা তারা দুটিকে সূচক হিসাবে ব্যবহার করে সহজেই এই তারামণ্ডলটিকে চিহ্নিত করা যায়। আমরা যদি কালপুরুষের এই দুটি তারাকে কাল্পনিক রেখা দিয়ে যোগ করে রেখাটিকে আরও বাড়িয়ে দিই (উত্তর দিকে) তাহলে দুটি উজ্জ্বল তারাকে পাবো যারা পরস্পরের কাছাকাছি অবস্থিত। এরা হল 'আলফা জেমিনোরাম' (Alpha Geminorum) বা 'ক্যাস্টর' (Castor) এবং 'বিটা জেমিনোরাম' (Beta Geminorum) বা পোলাক্স (Pollux—পুনর্বসু)—এ দুটি জেমিনির মূল তারা। এই দুটি তারা একরকম দেখতে নয়—ক্যাস্টর (mag. 1.58) হল নীলচে-সাদা আর পোলাক্স (mag. 1.2) কমলা-লাল। এদের ভারতীয় নাম যথাক্রমে দ্বিতীয় পুনর্বসু এবং প্রথম পুনর্বসু।

মিথুন

রাতের পরিষ্কার আকাশে এদের রঙের ফারাক দেখলে বোঝা যায় তারাদের রং কত গভীর হতে পারে। আমরা যদি দুরবীণ দিয়ে দেখি (বিবর্ধন 100×) তাহলে দেখব ক্যাস্টর প্রকৃতপক্ষে দুটি তারা দিয়ে তৈরী যারা পরস্পরের খুব কাছাকাছি অবস্থান করছে। কিন্তু খালি চোখে দেখলে এদের একটি তারা বলেই মনে হয়। ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় 27টি নক্ষত্রের মধ্যে পুনর্বসু অন্যতম। ক্যাস্টর ও পোলাক্স মার্চের প্রথম সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

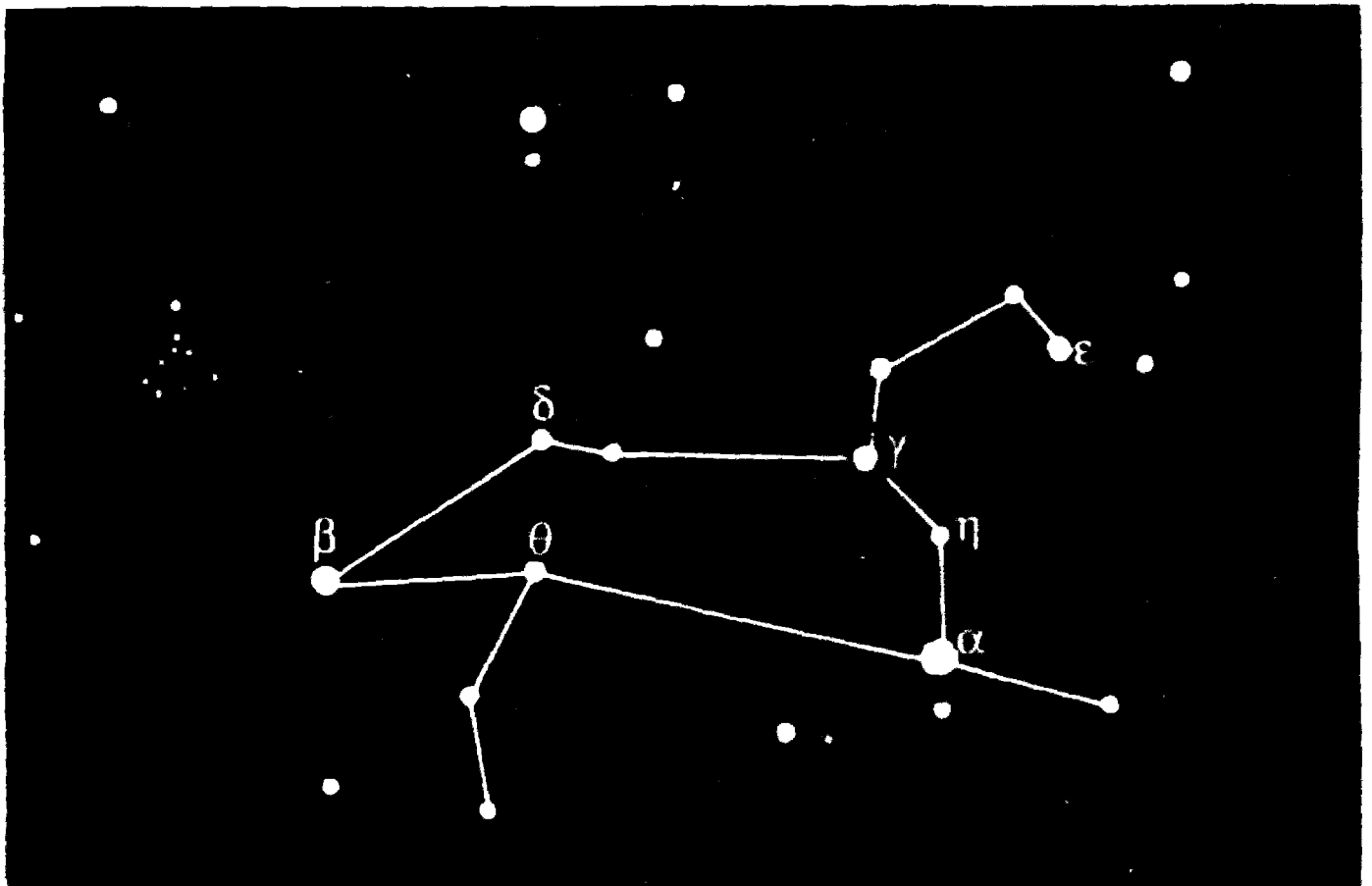
মিথুনের নানান কৌতূহলজনক দিকের মধ্যে একটি হল M35 নক্ষত্রপুঞ্জ। রাতে আকাশ পরিষ্কার থাকলে 'ইটা জেমিনোরামে'র (Eta Geminorum) ঠিক পাশেই এটি দেখা যায়। কম শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখলে এটিকে মনে হয় আবছা আর মাঝারি আকারের নক্ষত্রমণ্ডলের অন্তর্গত মেঘ (inter stellar cloud)। কিন্তু ভালো করে নজর করলে অল্প ধূলো-বালির শহরের আকাশে 7×50 মাপের একজোড়া বাইনোক্যুলারের সাহায্যে আমরা এই নক্ষত্রপুঞ্জের অন্তত 6টি উজ্জ্বলতম তারাকে দেখতে পাবো, যাদের পশ্চাদ্‌পটে আছে আরো অন্তত 200টি অন্যান্য তারার শ্বেতাভ বিভা।

ক্যানিস মাইনর (Canis Minor)

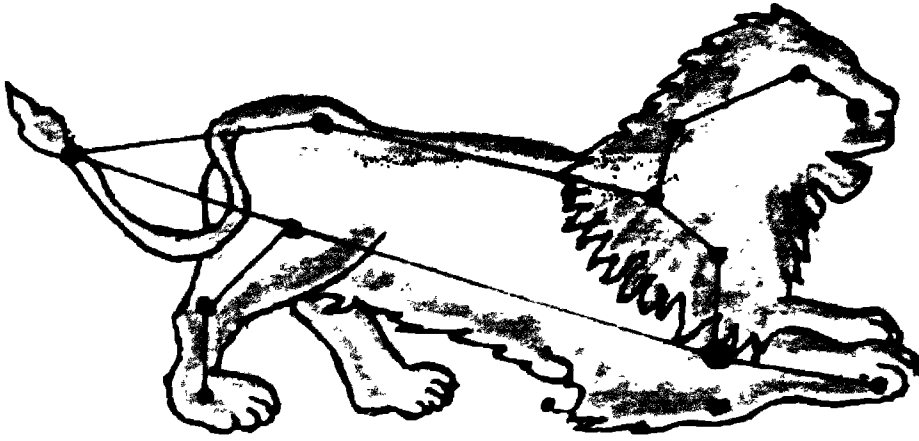
ক্যানিস মাইনর বা দ্য লিট্‌ল ডগ-এর ক্ষুদ্র নক্ষত্রপুঞ্জকে সহজে চেনা যায় এটির ফার্স্ট ম্যাগনিচ্যুড নক্ষত্র আলফা ক্যানিস মাইনরিস (Alpha Canis Minoris) বা প্রোসিয়ন (Procyon, mag. 0.38) এর সাহায্যে যা মিথুনের সরাসরি দক্ষিণে অবস্থিত। প্রোসিয়নকে আরও চিহ্নিত করা যায় যদি গামা ওরিয়নিস আর আদ্রাকে একটি কাল্পনিক রেখা দিয়ে সংযুক্ত করে তা পূর্বদিকে বাড়িয়ে দেওয়া যায়। লুব্ধক, আদ্রা ও প্রোসিয়ন একটি প্রায় সমবাহু ত্রিভুজ গঠন করে, যার অন্য নাম শীতের ত্রিভুজ (Winter Triangle)।

ক্যানিস মাইনর

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	প্রোসিয়ন	0.38	11
β	গোমেইসা	2.90	137

সিংহ (Leo)

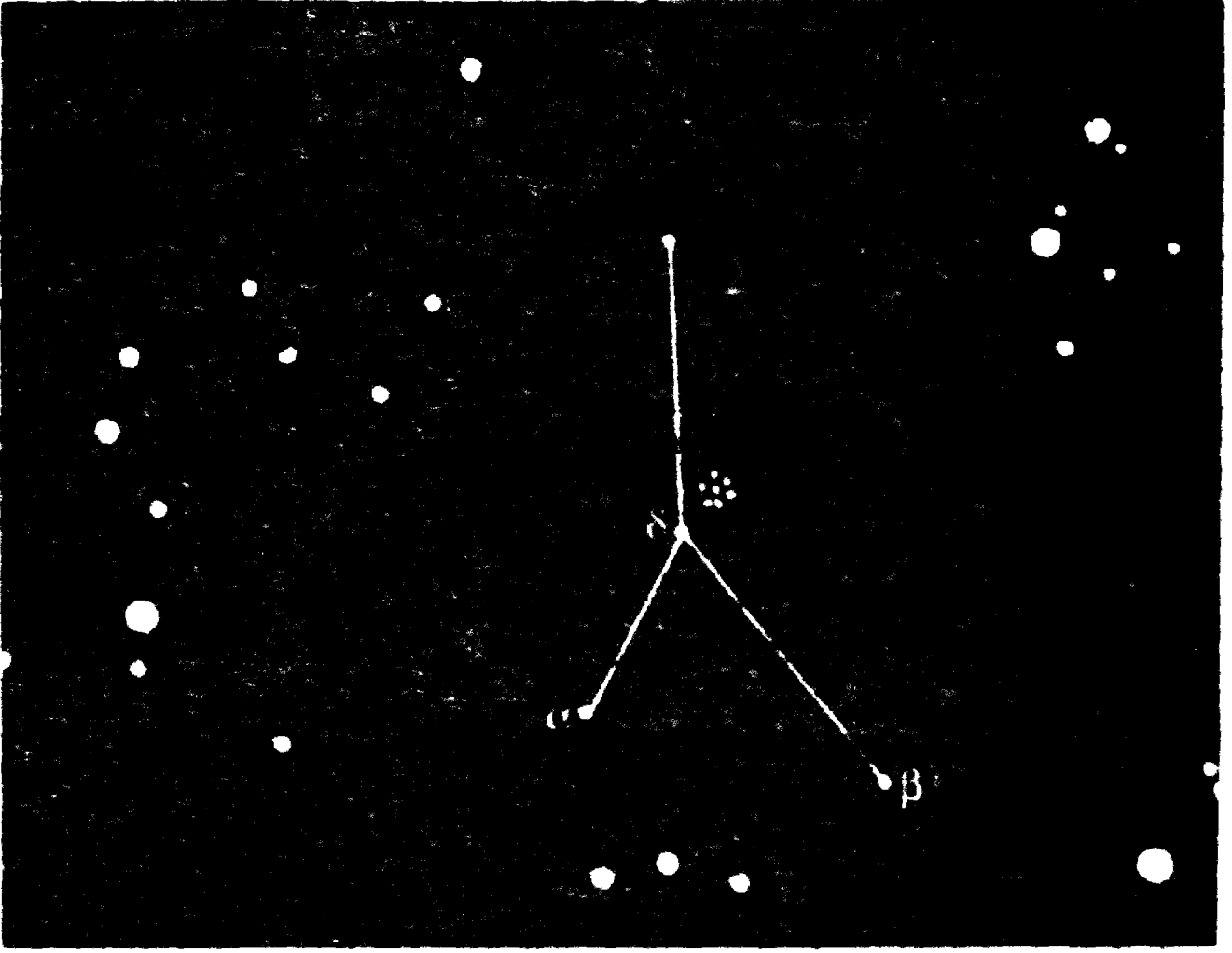
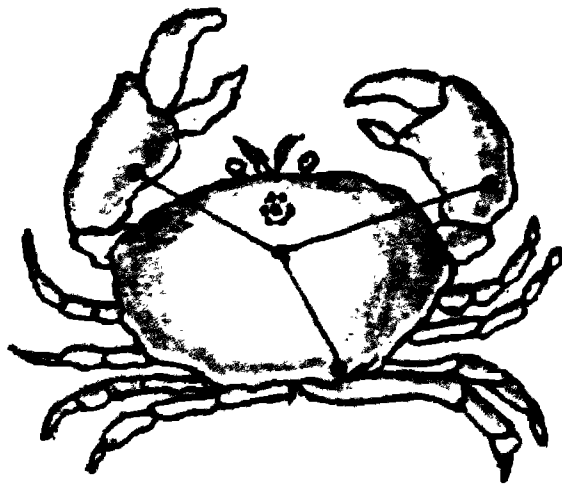
মার্চ মাসের প্রথম সপ্তাহ নাগাদ আমরা বিষুবরৈখিক তারামণ্ডলগুলির অন্যতম একটিকে দেখতে পাই রাতের আকাশে। এটি সিংহ (Leo, the Lion)। সপ্তর্ষির 'পয়েন্টার' বা সূচক তারাগুলিকে দক্ষিণ দিকে বাড়িয়ে দিয়ে এটিকে সহজেই চিহ্নিত করা যায়। এই তারামণ্ডলটিকে সহজেই চিনে নেওয়া যায় এটির কয়েকটি মূল তারা নিয়ে গঠিত স্পষ্ট আকারের 'কাস্তে' থেকে। প্রকৃতপক্ষে সপ্তর্ষি ছাড়া অন্য

লিও

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	মঘা	1.30	84
β	ডেনেবোলা	1.60	43
γ	অ্যালজিবা	1.99	190
δ	জোসমা	2.60	82
ε	আসাড অস্ট্রালিস	2.98	310

কোনো বসন্তকালীন অ্যাসটারিজমই সিংহের 'কাস্তে'টির মতো উজ্জ্বল নয়। আমরা যদি আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় থাকাকালীন তারামণ্ডলটিকে দেখি, দক্ষিণে মুখ করে, তাহলে মনে হবে স্পষ্ট যেন একটি সিংহের আকৃতি, 'কাস্তে'টি যার মাথা। এই তারামণ্ডলের সবচেয়ে উজ্জ্বল তারাটি আলফা লিওনিস (Alpha Leonis) বা মঘা (Regulus) যার প্রভার মান 1.36। এটি রয়েছে ক্রান্তিবৃত্ত বা সূর্যের বার্ষিক পরিক্রমণ পথের একেবারে ওপরে আর কাস্তের নীচের অংশটি চিহ্নিত করে। ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণের 27টি নক্ষত্রের অন্যতম একটি নক্ষত্র এই মঘা এবং এটি থেকেই 'মাঘ' মাসটির নামকরণ হয়েছে, কারণ এই মাঘ মাসেই মঘা নক্ষত্রের আশেপাশে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায়। মঘা আমাদের বেশ কাছেই অবস্থিত—আছে পৃথিবী থেকে 85 আলোকবর্ষ দূরে এবং সূর্যের থেকে প্রায় 160 গুণ বেশী উজ্জ্বল।

সিংহ

আর একটি উজ্জ্বল নক্ষত্র বিটা লিওনিস (Beta Leonis) বা ডেনেবোলা (Denebola, mag. 1.6) যা সিংহের পুচ্ছটি নির্দেশ করে। ভারতে ডেনেবোলার নাম উত্তরফাল্গুনী যা ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের একটি। ভারতের ফাল্গুন মাস নাম এসেছে এই নক্ষত্রটি থেকে কারণ এই মাসে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায় এই নক্ষত্রটির কাছাকাছি। ডেলটা লিওনিস (Delta Leonis) বা জোসমা (Zosma, mag. 2.60) কে বলা হয় পূর্বফাল্গুনী—যেটিও ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যার 27টি নক্ষত্রের একটি। সিংহ যখন আকাশে সর্বোচ্চ সীমায় থাকে, ভারতের বেশীর ভাগ স্থান থেকে তাকে ঠিক দর্শকের প্রায় মাথার ওপরে দেখা যায়। (ভারতের দক্ষিণাঞ্চল থেকে এটিকে সামান্য উত্তরে অবস্থিত বলে মনে হয়)। মঘা এপ্রিল মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

কর্কট (Cancer)

সিংহ আর মিথুন তারামণ্ডল দুটির মাঝখানে রয়েছে কর্কট (Cancer, the Crab)

তারামণ্ডলটি। এই তারামণ্ডলটি খুবই ছোট আর খুব একটা উল্লেখযোগ্যও নয় কারণ এতে চতুর্থ প্রভার চেয়ে উজ্জ্বলতর একটি তারা নেই। আমরা যদি এটিকে সহজে চিহ্নিত করতে না পারি, তাতে হতাশ হবার কোনো কারণ নেই। যদি খুব চেষ্টা করি তাহলে ইংরাজী 'Y' অক্ষরটির মতো একটি আকার দেখব, যাতে আছে চারটি অস্পষ্ট নক্ষত্র। যদি দেখতে পাই, তাহলে বুঝতে হবে আমরা এই তারামণ্ডলটিকে চিহ্নিত করতে পেরেছি। কর্কট তারামণ্ডলের সবচেয়ে কৌতূহলদ্দীপক বিষয়টি হল এতে আছে একটি অতুলনীয় নক্ষত্রপুঞ্জ যেটির নাম প্রেসিপি (Praesepe) বা বীহাইভ

কর্কট

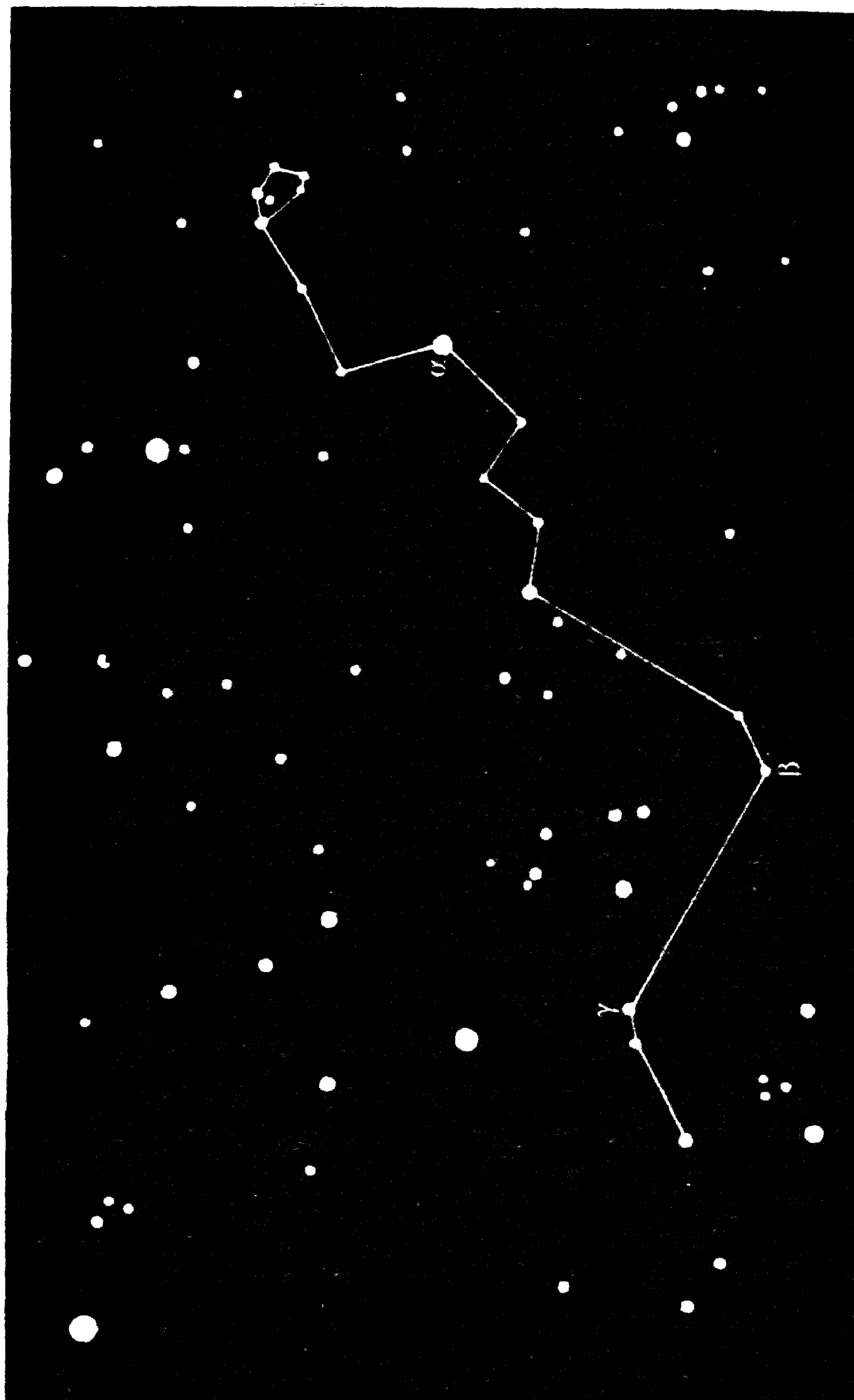
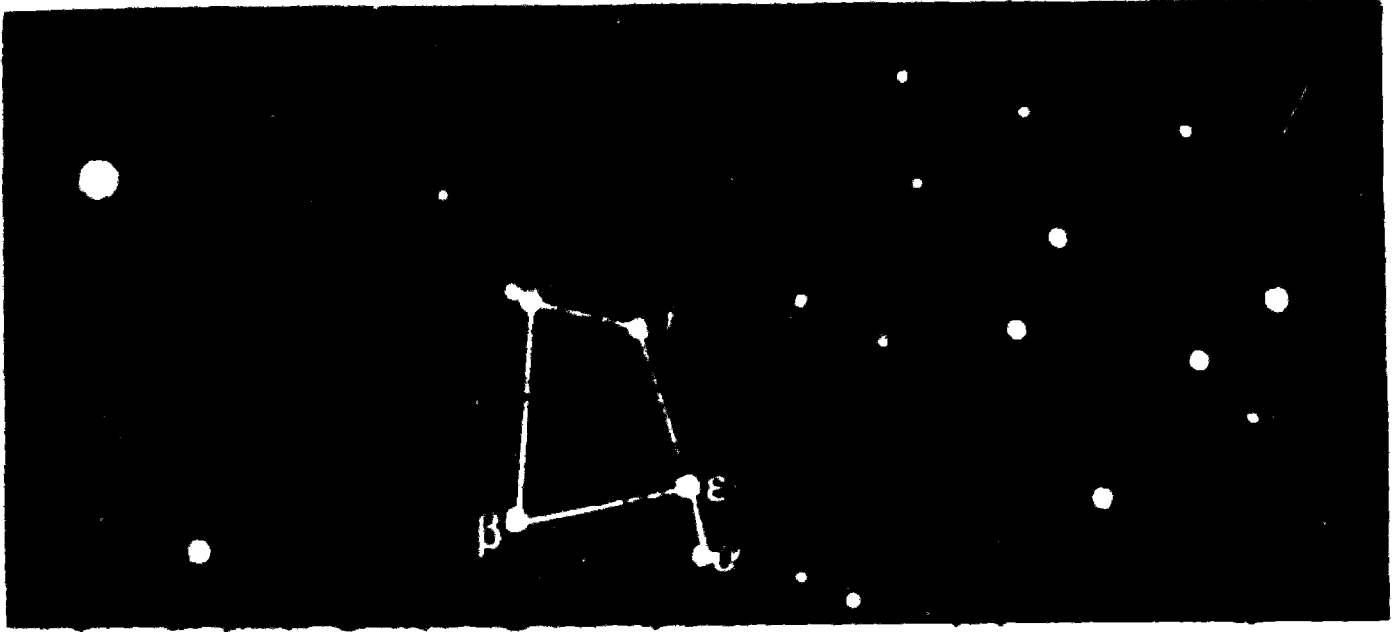
(মৌচাক)—এটির ভারতীয় নাম পুষ্যা, ভারতীয় জোতির্বিদ্যার 27টি নক্ষত্রের অন্যতম। ভারতীয় মাস 'পৌষ'-এর নামকরণ এই নক্ষত্রপুঞ্জ থেকেই করা হয়েছে কারণ এই মাসটিতে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায় এই নক্ষত্রপুঞ্জটির আশেপাশে। অন্ধকার চন্দ্রমাবিহীন রাতে এই মৌচাকটিকে খালি চোখে আবছা একটি আকৃতি বলে মনে হয়। কিন্তু যদি.আমরা একজোড়া বাইনোক্যুলার বা মাঝারি শক্তির দূরবীণের সাহায্য নিই, তাহলে এই নক্ষত্রপুঞ্জের অন্তত 30টি তারাকে আলাদা আলাদা ভাবে দেখতে পাবো। ভারতে আলফা ক্যানক্রি (Alpah Cancri, mag. 4.3) কে বলা হয় অশ্লেষা, যেটি আবার 27টি নক্ষত্রের একটি। কর্কট মার্চের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 7টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

হাইড্রা (Hydra)

উত্তর পশ্চিমে কর্কটের ঠিক নীচ থেকে তুলা ('তুলা' দ্রষ্টব্য) পর্যন্ত কাল্পনিক রেখা টেনে তাকে বর্ধিত করলে দক্ষিণ পূর্বদিকে দেখা যায় ছড়িয়ে রয়েছে হাইড্রা তারামণ্ডল বা সমুদ্র সর্প (Sea Serpent, চিত্র দ্রষ্টব্য)। আকাশের বৃহত্তম তারামণ্ডল হলেও হাইড্রায় আছে একটি মাত্র উজ্জ্বল নক্ষত্র—হলুদ-কমলা রঙের 'আলফা হাইড্রে' (Alpha Hydrae) বা 'আলফার্ড' (Alphard)। এটির প্রভার মান 1.98–এটি সর্পাকার তারামণ্ডলটির বুকের মাঝখানে হৃদ্‌পিণ্ডটির স্থানে রয়েছে। 'আলফার্ড' শব্দটির অর্থ 'নিঃসঙ্গ' আর এটিই সুবিশাল আকাশে এই তারমণ্ডলের দ্বিতীয় প্রভার বিশিষ্ট উজ্জ্বল তারা। এই তারামণ্ডলের অবশিষ্ট তারাগুলির বেশীর ভাগই চতুর্থ প্রভার থেকেও অস্পষ্ট আর আকাশ অত্যন্ত পরিষ্কার থাকলে তবেই এদের দেখতে পাওয়া যায়। আলফার্ড আছে সিংহের 'কাস্তে'র দক্ষিণে। কিন্তু আমরা এটিকে আরও সহজে চিহ্নিত করতে পারি যদি মিথুনের ক্যাস্টর ও পোলাক্স তারা দুটিকে সূচক হিসাবে ব্যবহার করি। ক্যাস্টর ও পোলাক্সকে কাল্পনিক রেখা দিয়ে সংযুক্ত করে তা দক্ষিণ-পূর্বদিকে বর্ধিত করলে আমরা পৌঁছে যাবো আলফার্ডের কাছে। আর আমাদের ভুল হবারও সম্ভাবনা নেই কারণ এটির আশেপাশে আর একটিও উজ্জ্বল তারকা নেই। আলফার্ড আকাশের শীর্ষ সীমানায় পৌঁছয় মার্চের শেষ সপ্তাহে, রাত 9টা নাগাদ।

ক্যার্ভাস (Corvus)

আমরা যদি আলফার্ড অতিক্রম করে দৃষ্টিকে আরও দক্ষিণ-পূর্বদিকে প্রসারিত করি, তাহলে দেখব ছোট একটি তারামণ্ডল 'ক্যার্ভাস'কে—দ্য ক্রো' (The Crow)। আমরা এটিকে চিহ্নিত করতে পারি চিত্রা (Spica) ('কন্যা' চিত্র দ্রষ্টব্য) নক্ষত্রটির পশ্চিমে, সামান্য নীচে। এই তারামণ্ডলটি নিজে ক্ষুদ্রাকার আর এতে আছে অল্প কয়েকটি

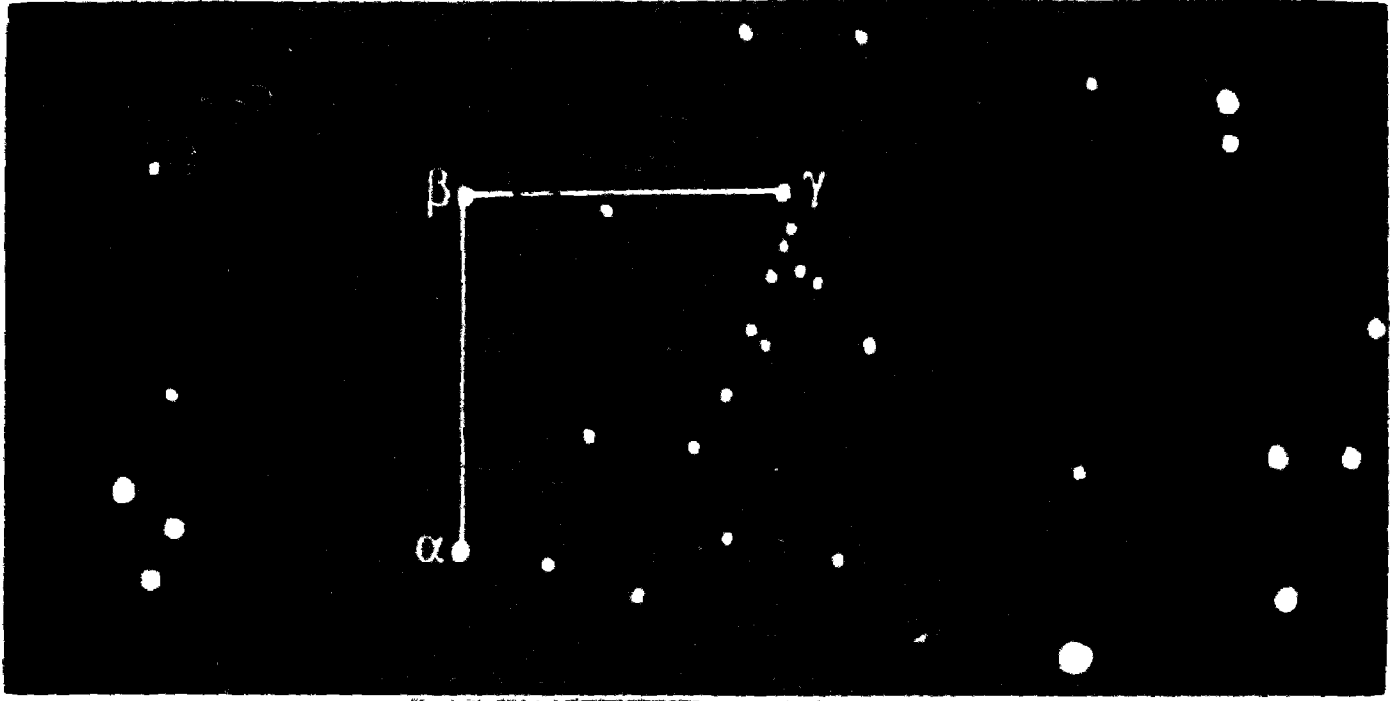
α
β
γ

ক্যর্ভাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অ্যালখিবা	4.02	69
β	ক্রাজ	2.65	290
γ	মিনকার	2.60	186
δ	অ্যালগোরেল	2.90	117
ε	—	3.00	104

উজ্জ্বল তারকা, (উজ্জ্বলতমটি হল গামা কার্ভি, যার প্রভার মান 2.59) কিন্তু অন্ধকার রাতে এটিকে আমরা সহজেই চিনতে পারি এটির স্পষ্ট রম্বাসের মতো আকারের জন্য। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানে ডেলটা কার্ভি (Delta Corvi) তারাটিকে (mag. 2.95) 'হস্তা' নক্ষত্র বলা হয়। এটিও 27টি নক্ষত্রের একটি। ক্যর্ভাস মে মাসের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

ভুপালের দক্ষিণ থেকে ক্যর্ভাসের দক্ষিণে ছোট্ট একটি তারামণ্ডল ক্রাক্স (Crux)কে দেখতে পাওয়া যায়।

কোমা বেরেনিসেস (Coma Berenices)

উন্নতমানের দৃষ্টিক্ষমতাসম্পন্ন দর্শকের পক্ষে কোমা বেরেনিসেস বা বেরেনিসের কুন্তল (Berenice's Hair) যথেষ্ট কৌতূহলদ্দীপক। এটির অবস্থান সিংহ তারামণ্ডল ও বুওটিস (Bootes—চিত্র দ্রষ্টব্য) তারামণ্ডলের প্রায় মাঝখানে। এতে চতুর্থ প্রভার বেশী উজ্জ্বলতাসম্পন্ন কোনো তারাই নেই। তাই খালি চোখে এটিকে মনে হয় পশমের রোঁয়ার মতো, কিন্তু চেষ্টা করলে আমরা কয়েকটি তারাকে চিহ্নিত করতে পারি। কিন্তু যদি একজোড়া বাইনোক্যুলার বা কম শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখি

তাহলে একগুচ্ছ তারাকে দেখতে পাবো। আরও শক্তিশালী দূরবীণের সহায়তায় আকাশের এই অংশে একাধিক নক্ষত্রসমাহার দেখতে পাবো আমরা। কোমা বেরেনিসেস মে মাসের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

৬

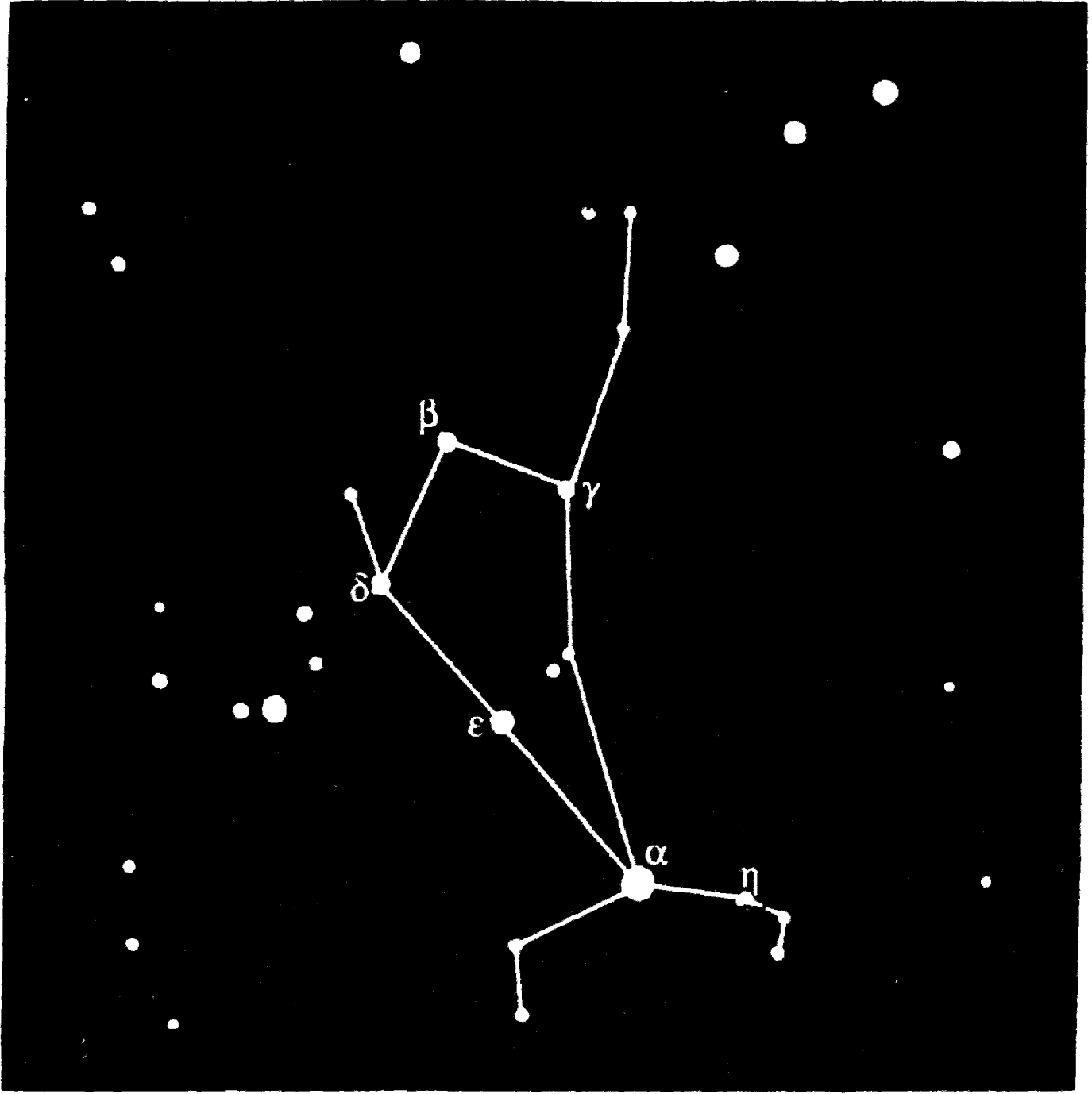
গ্রীষ্মের আকাশ

(জুন, জুলাই, আগস্ট)

গ্রীষ্মকাল তারা দেখার পক্ষে সবচেয়ে খারাপ সময় বিশেষ করে আমরা যদি উত্তর ভারতে থাকি। গ্রীষ্মকালে সবচেয়ে গরমের সময়, অন্ধকার রাত থাকে মাত্র ঘণ্টা ছয়েক আর 9টারও পরে রাত শুরু হয়। আমরা যদি দক্ষিণে থাকি তাহলে এই সমস্যার মুখোমুখি হতে হয় না। কিন্তু যদি আমরা উত্তরেও থাকি এবং বেশী রাত পর্যন্ত জাগতে পারি তাহলে হয়তো রাতের আকাশে কয়েকটি অতুলনীয় তারামণ্ডল দেখতে পাবো।

বুওটিস (Bootes)

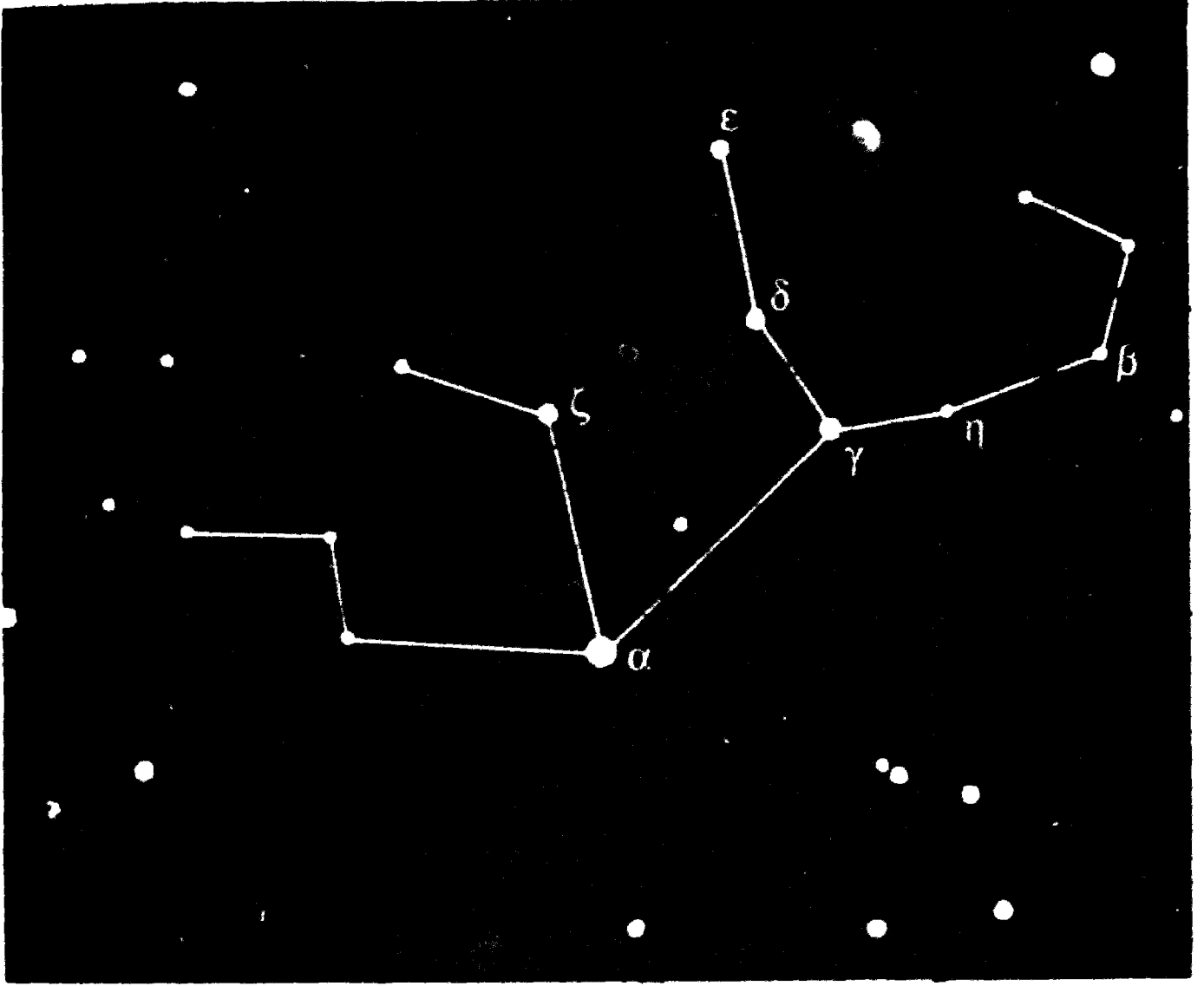
জুনের গোড়ায় সপ্তর্ষি থাকে উত্তরাকাশের ওপর দিকে আর এটির তারাগুলিকে সুবিধামত ব্যবহার করা যায় অন্য সব তারামণ্ডলগুলিকে চিহ্নিত করতে। আমরা যদি সপ্তর্ষির 'হাতল'-এর আকারে থাকা তারাগুলির দিকে তাকাই, তাহলে দেখব এরা একটি বৃত্তচাপ গঠন করেছে। এই বৃত্তচাপটিকে আরও দক্ষিণে বর্ধিত করলে আমাদের নজরে পড়বে একটি অদ্ভুত সুন্দর ঝকঝকে কমলা নক্ষত্র। এই উজ্জ্বল তারকাটির নাম 'আলফা বুওটিস' (Alpha Bootis) আর সাধারণভাবে এটি পরিচিত স্বাতী (Arcturus) নামে, বুওটিস (The Herdsman) তারামণ্ডলের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য তারকা। স্বাতীও ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের মধ্যে একটি। স্বাতীর উজ্জ্বলতা (mag. –0.6) এমনই যে এই তারামণ্ডলের অন্য সব তারাগুলিকে এটির তুলনায় অনুজ্জ্বল লাগে কিন্তু তবুও আমরা মোটামুটিভাবে এই তারামণ্ডলটিকে দেখি বিশাল লম্বাটে ঘুড়ির আকারে যার লেজে আছে স্বাতী। স্বাতী এক অতিকায় নক্ষত্র যার ব্যাস সূর্যের 30 গুণ আর এটি আছে আমাদের থেকে 40 আলোকবর্ষ দূরে। এপসিলন বুওটিস (Epsilon Bootis) তারকাটি—এটি 'ইজার' (Izar, mag. 2.37) নামেও পরিচিত, একটি যুগ্ম তারকা আর এটিকে অনেক সময়ই আকাশের সুন্দরতম তারাগুলির একটি বলে মনে করা হয়। কিন্তু এই যুগ্ম তারকাটির অনুজ্জ্বল সাথীটিকে দেখতে গেলে মাঝারি রকমের শক্তিশালী দূরবীণের প্রয়োজন। এই তারকাটিকে 'পুলচের্‌রিমা'-ও

বুওটিস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	স্বাতী	–0.06	36
β	নেক্কার	3.60	137
γ	সেগিনাস	3.03	118
ε	আইজার	2.37	150
η	সাক	2.80	32

(Pulcherrima) বলা হয়, যার অর্থ সুন্দরতম। 'স্বাতী' জুনের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় এসে পৌঁছয়।

কন্যা (Virgo)

সপ্তর্ষির হাতলটির তারাগুলিকে কাল্পনিক রেখা দ্বারা যুক্ত করে যে বৃত্তচাপটি পাওয়া

যায় তাকে স্বাতীর মধ্যে দিয়ে আরো দক্ষিণে বর্ধিত করলে আমরা দেখতে পাই আরও একটি উজ্জ্বল সাদা নক্ষত্র আলফা ভার্জিনিস (Alpha Virginis) বা চিত্রা—এটি কন্যা (Virgo, the Virgin) তারামণ্ডলের অন্তর্গত। চিত্রাও, ভারতীয় 27টি নক্ষত্রের

কন্যা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	চিত্রা	0.98	260
β	জাভিজাভা	3.60	33
γ	আরিচ	2.80	36
δ	মিনেলভা	3.40	147
ε	ভিণ্ডেমিয়াট্রিক্স	2.80	104

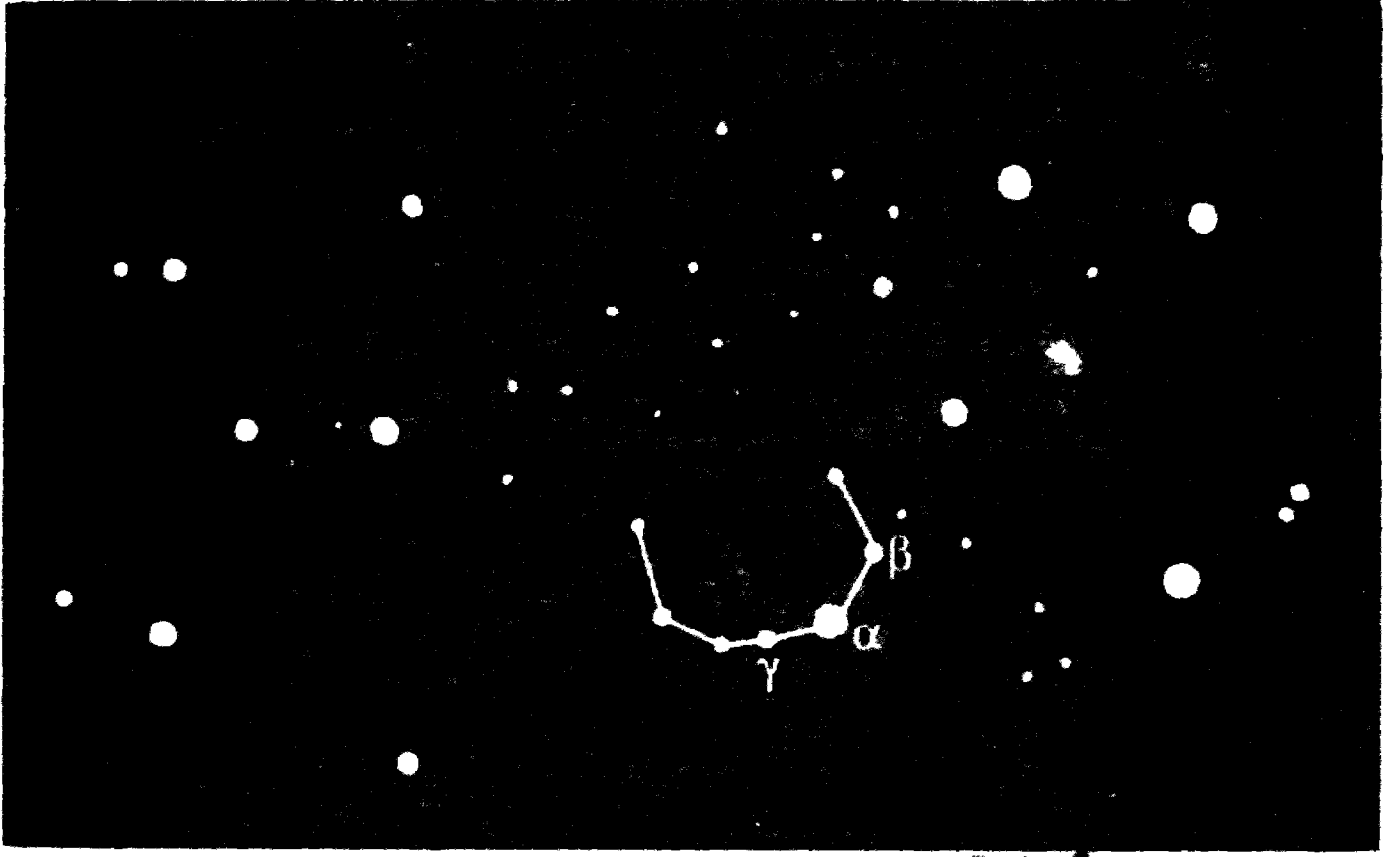
অন্যতম, আর ভারতীয় মাস চৈত্র-র নামটিও এই নক্ষত্রটি থেকে নেওয়া কারণ এই মাসেই এই নক্ষত্রের কাছাকাছি পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায়। রাশিচক্রে কন্যা আছে সিংহের ঠিক পরে, সিংহের দক্ষিণ-পূর্ব দিকে। চিত্রা (mag. 0.98) ছাড়া এই তারামণ্ডলে আছে স্বল্পসংখ্যক উজ্জ্বল তারা যাদের মধ্যে মাত্র দুটি তৃতীয় প্রভার থেকে বেশী উজ্জ্বল কিন্তু সহজেই আমরা 'বাটি'র মতো আকারকে চিহ্নিত করতে

কন্যা

পারি যা সিংহের উত্তরফাল্গুনী (Denebola) ও চিত্রার মধ্যবর্তী পাঁচটি তারকা নিয়ে গঠিত। জুন মাসের প্রথম সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ চিত্রা আকাশের শীর্ষ সীমায় এসে পৌঁছয়।

একটি কৌতূহলদ্দীপক বিষয় হল যে সিংহের উত্তরফাল্গুনী আর বুওটিস-এর স্বাতীর সঙ্গে চিত্রা একটি পরিষ্কার সমবাহু ত্রিভুজ তৈরী করে।

করোনা বোরিয়ালিস (Corona Borealis)

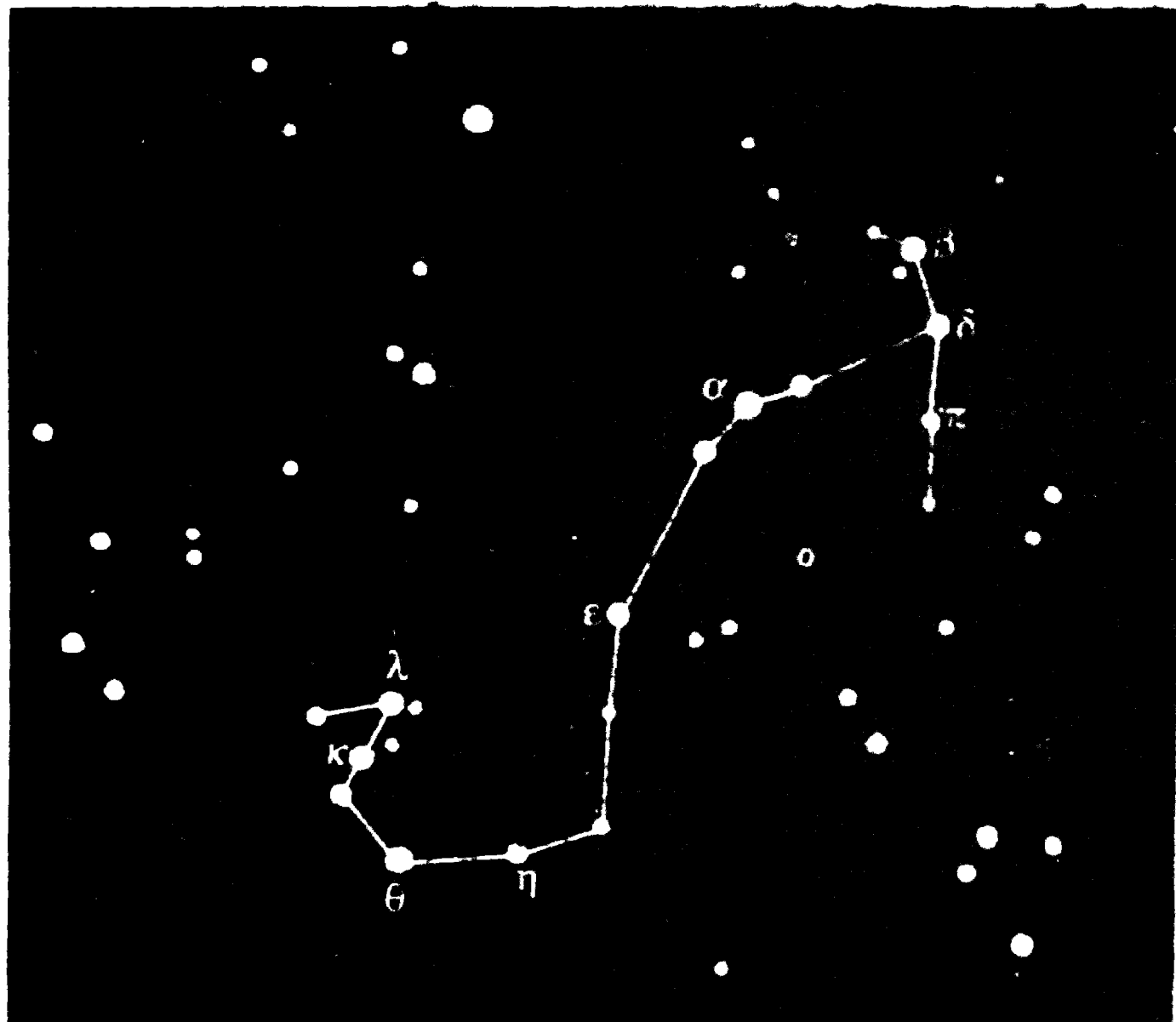
বুওটিস এর ঠিক পূর্বদিকে উত্তরের আকাশে আছে অপূর্ব সুন্দর করোনা বোরিয়ালিস তারামণ্ডল, একে নর্দার্ন ক্রাউনও (Northern Corwn) বলা হয়। এটির ছ'টি তারা সুন্দরভাবে একটি অর্ধবৃত্ত রচনা করে (দ্য ক্রাউন—মুকুট) যা আমরা সহজেই চিহ্নিত করতে পারি। এটির উজ্জ্বলতম তারা আলফা করোনে বোরিয়ালিস-এর (Alpha

করোনা বোরিয়ালিস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অ্যালফেক্কা	2.30	76
β	নুসাকান	3.70	59

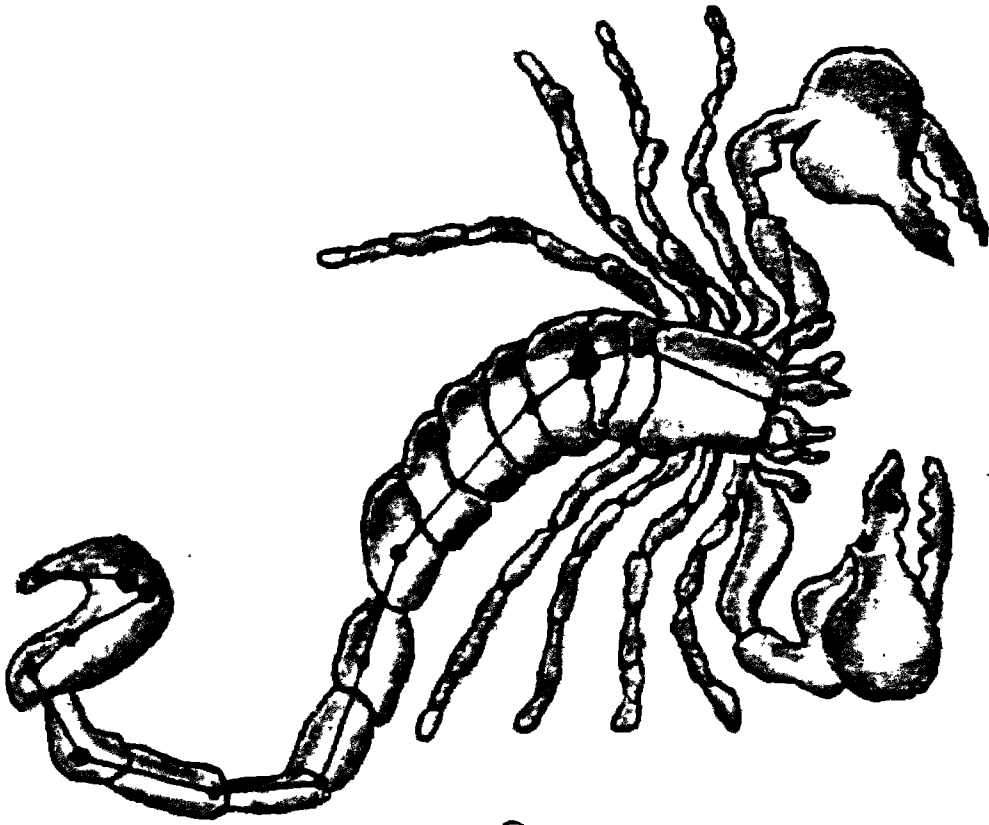
Coronae Borealis) অন্য নামটি হ'ল 'জেম্মা' (Gemma)—আরও একটি নাম 'আলফেক্কা' (Alphecca)। 2.3 প্রভার এই তারকাটি ঠিক যেন মুকুটে বসানো উজ্জ্বল রত্ন। করোনা বোরিয়ালিস জুনের শেষ সপ্তাহে রাত 9টা আন্দাজ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

বৃশ্চিক (Scorpius)

জুনের দ্বিতীয় সপ্তাহে গাঢ় সন্ধ্যা নামলে স্বাতীকে দেখা যায় আকাশের অনেক উঁচুতে আর করোনা বোরিয়ালিসও তাই, যা থাকে উত্তর ভারতের দর্শকদের ঠিক মাথার ওপরে। দক্ষিণের আকাশে দক্ষিণতম রাশিগত নক্ষত্ররাজি—বৃশ্চিক তারামণ্ডল, ধীরে ধীরে উদিত হয়। সম্পূর্ণ উদিত হবার পর সত্যিই তারামণ্ডলটি দেখতে অতি সুন্দর আর এটির বৃশ্চিক আকৃতি দেখে সহজেই এটিকে চিহ্নিত করা যায়। কিন্তু ধীরে ধীরে উদিত হবার সময়ে এটিকে চিহ্নিত করা তত সহজ নয়। অবশ্য আমরা এটিকে তবুও চিনে নিতে পারি এটির অগ্রণী নক্ষত্র কমলা-লাল আলফা স্করপিয়াই বা (Alpha Scorpii) বা জ্যেষ্ঠা (Antares, mag. 0.96) কে দেখে। জ্যেষ্ঠা একটি অতিকায়

দৈত্যাকার নক্ষত্র (Supergiant star) যার আয়তন সূর্যের 3,000,000 গুণ এবং অবস্থান আমাদের থেকে 425 আলোকবর্ষ দূরে। জ্যেষ্ঠা ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের অন্তর্গত 27টি নক্ষত্রের একটি এবং ভারতীয় 'জ্যৈষ্ঠ' মাসের নামকরণও হয়েছে এই নক্ষত্রটি থেকে, কারণ জ্যৈষ্ঠ মাসে পূর্ণিমার চাঁদকে এই নক্ষত্রটির আশেপাশে দেখা যায়। জ্যেষ্ঠাকে দেখতে হলে আমাদের যা করণীয় তা হল : দক্ষিণ দিকে মুখ করে করোনা বোরিয়ালিসকে ঠিক মাথার ওপরে রেখে (জুলাই-এর প্রথম সপ্তাহে রাত 9টা

বৃশ্চিক

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	জ্যেষ্ঠা	0.96	326
β	গ্রাফিয়াস	2.60	815
δ	শুব্বা	2.32	554
ε	উই	2.30	65
λ	মূলা	1.63	274
θ	সারগাস	1.87	913

নাগাদ) চোখ রাখতে হবে দক্ষিণ-পূর্ব দিগন্তে। একবার জ্যেষ্ঠাকে দেখতে পেলে (এটির উজ্জ্বল কমলা-লাল রঙের জন্য চিনে নিতে ভুল হবার নয়) বৃশ্চিকাকার সম্পূর্ণ তারামণ্ডলটিকে চিহ্নিত করতে অসুবিধা হবার নয়—বৃশ্চিক আকারটির থেকেই তারামণ্ডলটির নামকরণ করা হয়েছে। জুনের প্রথম সপ্তাহে মধ্যরাত নাগাদ জ্যেষ্ঠা আকাশের শীর্ষ সীমায় পৌঁছয়। কিন্তু জুলাই মাসে সন্ধ্যার প্রথম ভাগেই এটি উদিত হয় এবং রাত 9টা নাগাদ আমরা সম্পূর্ণ তারামণ্ডলটিকে দেখতে পাই।

বৃশ্চিক

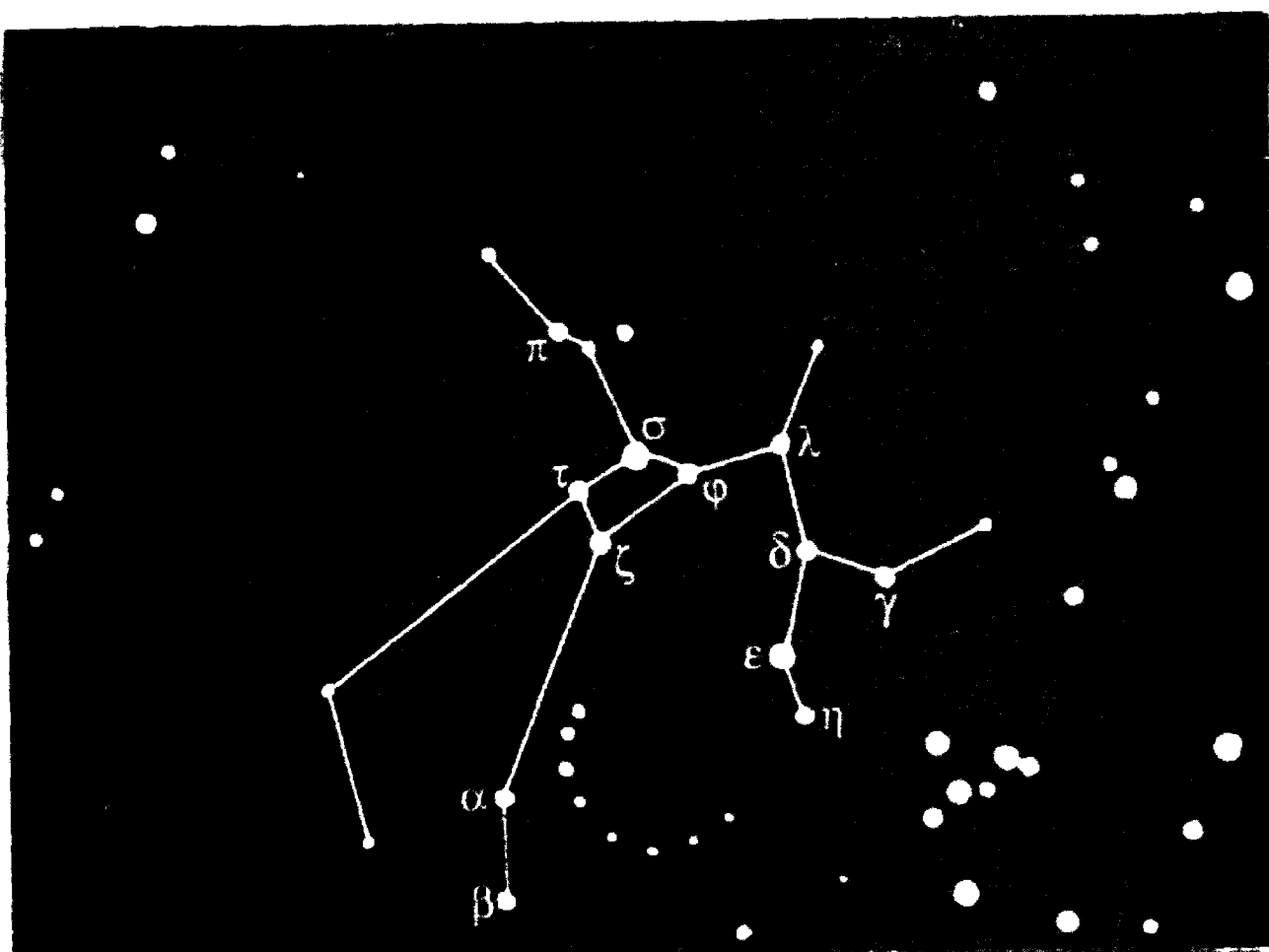
ল্যামডা স্করপিয়াই (mag. 1.60) তারকাটিকে বলা হয় শ্যলা (Shaula), আরবী ভাষায় যার অর্থ হল 'বৃশ্চিকের হুল' এই তারাটির ভারতীয় নাম 'মূলা'; এই তারাটিও 27টি নক্ষত্রের একটি। বৃশ্চিকের তৃতীয় নক্ষত্রটি 'অনুরাধা'—যার অন্য নাম ডেলটা স্করপিয়াই (Delta Scorpii)।

বৃশ্চিক তারামণ্ডলটিকে ভারতের সমস্ত অঞ্চল থেকেই দেখা যায় তবে কাশ্মীরের উত্তরাঞ্চল থেকে দেখলে এই তারামণ্ডলের নীচের অংশের তারকাগুলিকে মনে হয় দিগন্তের বড় বেশী কাছাকাছি। আমাদের দেশের দক্ষিণাঞ্চল থেকে এটিকে আমরা দেখতে পাই আকাশের বেশ ওপরে।

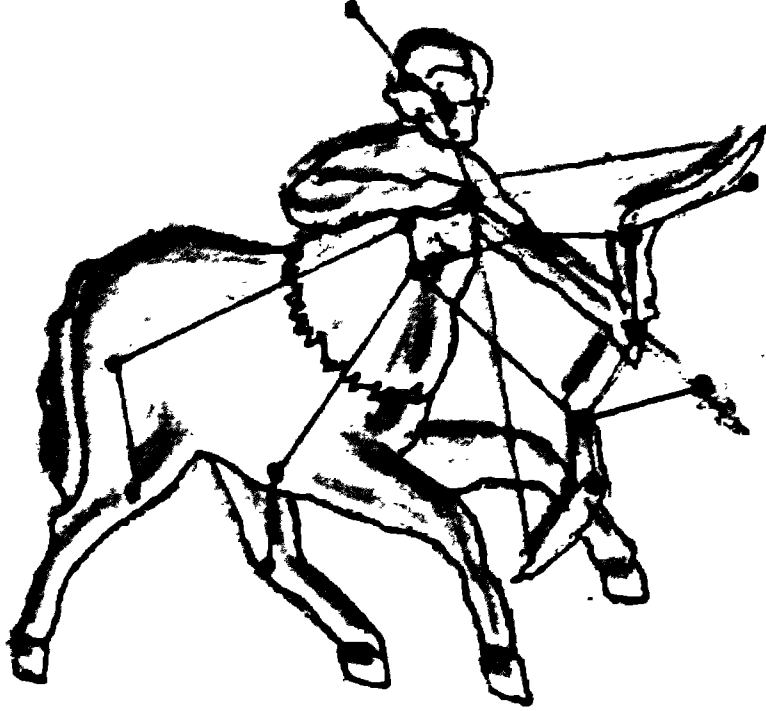
জুলাই-এর প্রথম সপ্তাহে সন্ধ্যার শুরুতে বৃশ্চিক দক্ষিণ আকাশে উদিত হয় আর রাতের আকাশে সে এক অতুলনীয় শোভা, বিশেষত দক্ষিণ ভারতের দর্শকের কাছে কারণ এই অঞ্চল থেকে সম্পূর্ণ তারামণ্ডলটিকে দেখা যায় দিগন্তের অনেক ওপরে। আকাশ যদি অন্ধকার ও পরিষ্কার থাকে, তাহলে আমরা দুধসাদা ছায়াপথটিও দেখতে

পাবো—যা এই তারামণ্ডলটির ভেতর দিয়ে চলে গেছে। যদি একজোড়া বাইনোক্যুলার বা ছোট দূরবীণের সাহায্য নিই, তাহলে অসংখ্য ছোট ছোট তারা দেখতে পাবো যেগুলি দিয়ে ছায়াপথ (আকাশগঙ্গা) গঠিত হয়েছে। অবশ্য বড় শহরে থাকলে হয়তো সে সৌভাগ্য হবে না কারণ ছায়াপথ আলোকোজ্জ্বল নগরীর দর্শকদের চোখে ধরা প্রায় পড়ে না বললেই চলে।

ধনু (Sagittarius)

দক্ষিণ দিকে মুখ করে যদি আমরা বৃশ্চিক তারামণ্ডলের বাঁদিকে (পূর্বদিকে) তাকাই তাহলে ধনু (Sagittarius, the Archer) নামের রাশিগত তারামণ্ডলটিকে দেখতে পাবো। এটি যথেষ্ট স্পষ্ট তারামণ্ডল যাতে অনেকগুলি উজ্জ্বল তারা আছে এবং এটিকে

ধনু

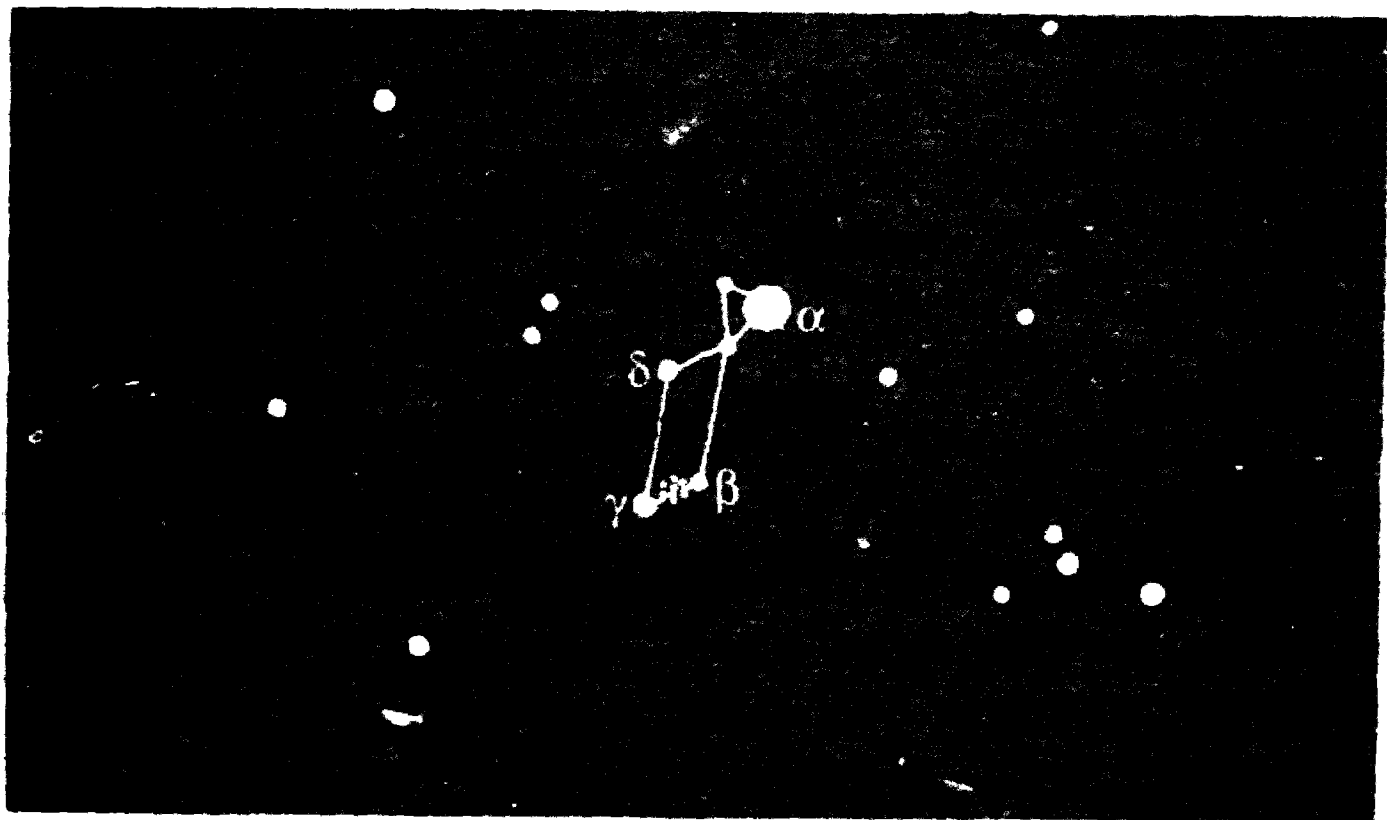
তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
γ	অ্যালনাস্‌র্	2.99	117
δ	ক্যস মারডিয়নালিস	2.70	82
ε	ক্যস অস্ট্রালিস	1.85	85
λ	ক্যস বোরিয়ালিস	2.81	98
σ	নুনকি	2.02	209
π	অ্যালবলডাহ্	2.89	310

সহজেই চিনে নেওয়া যায়। পুরাণকথা অনুযায়ী, ধনু ঠিক যেন ধনুর্ধর অশ্বমানব (অর্ধেক অশ্ব অর্ধেক মানুষ) কিন্তু আমরা এটিকে আরও সহজে চিনে নিতে পারি যদি আমরা কয়েকটি তারা নিয়ে গঠিত চা-তৈরীর পাত্রের (Tea pot) আকারটিকে খুঁজে

ধনু

পাই। এই তারামণ্ডলের উজ্জ্বলতম তারাটি হল নীলচে-সাদা এপসিলন স্যাজিটেরাই (Epsilon Sagittari) বা ক্যাস অস্ট্রালিস (Kaus Australis, mag. 1.85)। ডেলটা স্যাজিটেরাই তারাটি (mag. 2.70)-কে ভারতে বলা হয় পূর্বষাঢ়া এবং আমাদের দেশের আষাঢ় মাসের নামও এই নক্ষত্রটি থেকে নেওয়া, কারণ এই মাসে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায় পূর্বষাঢ়া নক্ষত্রের আশেপাশে। সিগমা স্যাজিটেরাই (Sigma Sagittari) তারাটিকে (mag. 2.14) বলা হয় উত্তরষাঢ়া—এটিও 27টি নক্ষত্রের একটি। ছায়াপথের উজ্জ্বলতম অংশটি ধনু তারামণ্ডলের ভেতর দিয়ে চলে গেছে বলে এই তারামণ্ডলটি অনুজ্জ্বল তারকা ও তারকাপুঞ্জে সমৃদ্ধ। পরিষ্কার আকাশে প্রায় দশটি এইরকম তারকাপুঞ্জ একজোড়া বাইনোক্যুলারের সাহায্যে দেখতে পাওয়া যায়। এখানে একটি উল্লেখযোগ্য বিষয় হল যে ছায়াপথ—সূর্য ও সৌরজগত যার অংশ—তার কেন্দ্রটি আছে ধনুর দিকে। কিন্তু ছায়াপথের প্রকৃত কেন্দ্রবিন্দুটি আন্তঃ নাক্ষত্রিক (inter-stellar) ধূলিকণার মেঘে ঢাকা থাকে এবং এটিকে পৃথিবী থেকে দেখা যায় না। তবুও আমরা যদি জানতে চাই এটি কোথায় তাহলে নজর করতে হবে গ্যামা স্যাজিটেরাই (mag. 2.99) তারাটির ঠিক ডানদিকে, যেটি 'চায়ের পাত্রের নল'। ধনু আগস্ট মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমাতে পৌঁছয়।

লাইর‍্যা (Lyra)

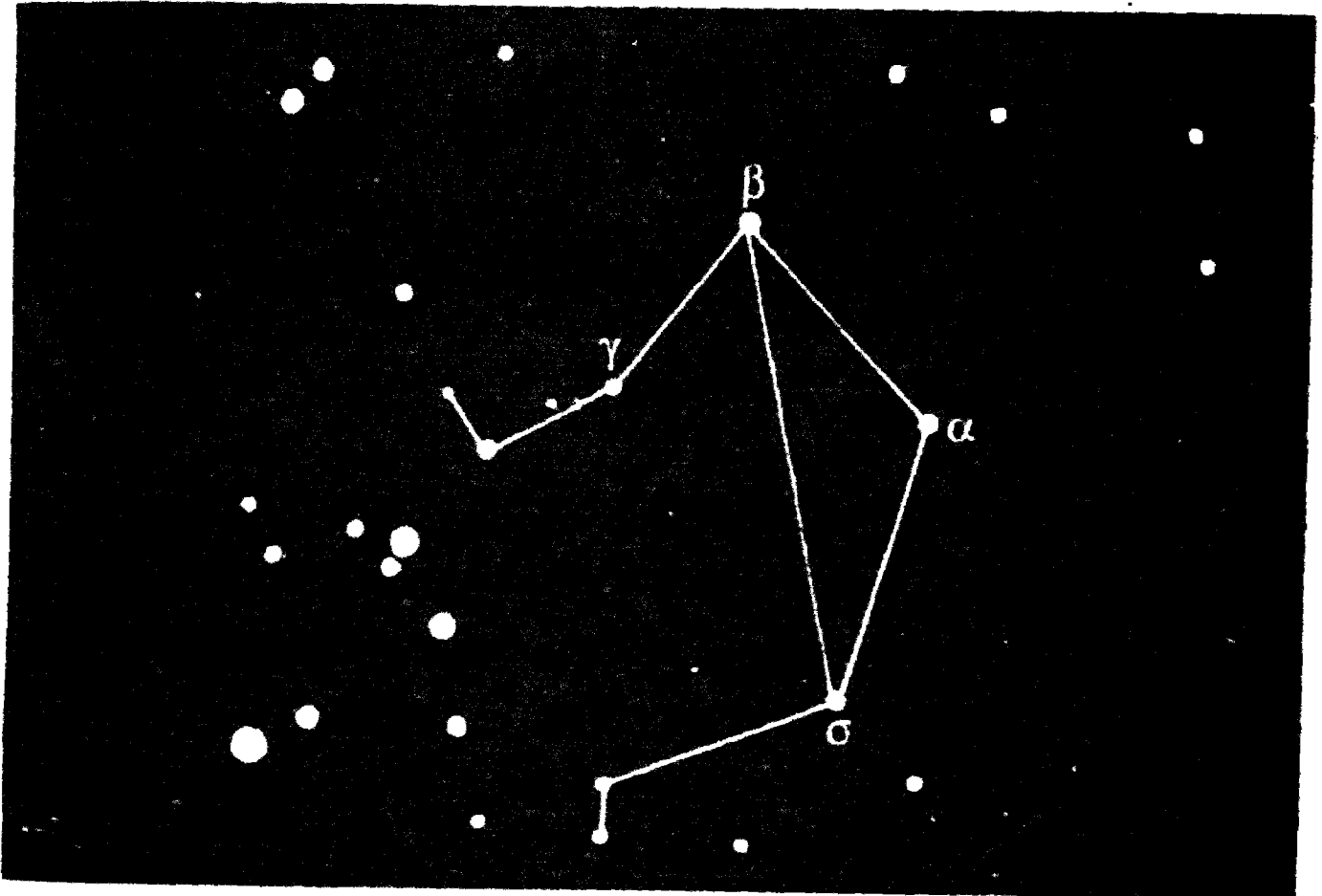
ধনু যখন দক্ষিণ আকাশে তখন যদি উত্তরাকাশে দৃষ্টিপাত করা যায়, সহজেই একটি

উজ্জ্বল সাদা তারকা দেখতে পাবো যার নাম আলফা লাইর‍্যাই (Alpha Lyrae) বা অভিজিত (Vega) যেটি লাইর‍্যা বা হার্প (Harp—বীণা জাতীয় বাদ্যযন্ত্র বিশেষ) তারামণ্ডলের প্রধান তারা। অভিজিত (mag. 0.03) আকাশের পঞ্চম উজ্জ্বলতম তারা এবং এটি হারকিউলিস তারামণ্ডলের ঠিক পূর্বদিকে আছে (হারকিউলিস তারামণ্ডল দ্রষ্টব্য)। লাইর‍্যা তারামণ্ডল নিজে অবশ্য বেশ ছোট এবং খুব ভালোভাবে এটির কোনো আকারও নেই। খুব ভালভাবে এটিকে লক্ষ্য করলে দেখতে পাবো এটিতে যেন একটি সামান্তরিক ও একটি ত্রিভুজ পরস্পর সংযুক্ত রয়েছে। এপসিলন লাইর‍্যাই তারাটি, যেটি অভিজিতের বিপরীতে ত্রিভুজটির পূর্বকোণে অবস্থিত, একটি উল্লেখযোগ্য তারকা কারণ আসলে এটি অনেকগুলি তারার সমাবেশ। আমাদের যদি দৃষ্টিশক্তি ভালো হয় (অথবা একজোড়া বাইনোকুলারের সাহায্য নিই) তাহলে সহজেই দেখতে পাবো এটিতে আছে দুটি আবছা তারা (mag. 5)। মাঝারি ক্ষমতা সম্পন্ন দূরবীণ দিয়ে দেখলে বোঝা যায় এই দুটি তারার প্রত্যেকটি আবার যুগ্ম তারা। এই তারাটি হল যুগ্ম-যুগ্ম বা সমবেতভাবে চারটি তারকাগুচ্ছের অনবদ্য দৃষ্টান্ত।

লাইর‍্যা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অভিজিত	0.03	26
β	শেলিয়াক	3.40	300
γ	সুলাফাট	3.24	192

লাইব্র্যার আর একটি কৌতূহলজনক দিক হল রিং নেবুলা (Ring Nebula) M57, যেটি আছে বিটা লাইর‍্যাই ও গামা লাইর‍্যাই-এর মাঝামাঝি। এটি এতই অস্পষ্ট যে খালিচোখে বা বাইনোকুল্যার দিয়েও দেখা যায় না; কিন্তু যদি মাঝারি শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখি (100× বা তার বেশী) তাহলে হয়তো একটি উপবৃত্তীয় বিন্দুর মতো দেখতে পাবো। বড় মাপের দূরবীণ দিয়ে ছবি তুললে এটিকে দেখায় যেন ছোট্ট ধোঁয়ার আংটির মতো। আগস্ট মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ লাইর‍্যা আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

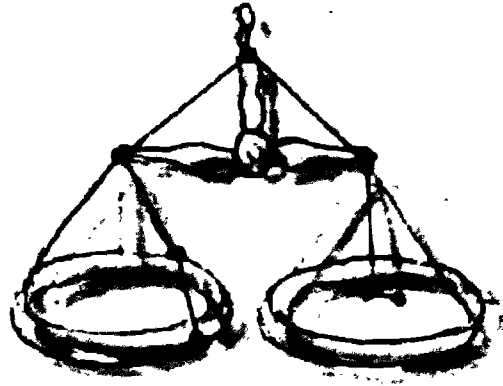
তুলা (Libra)

কন্যা আর বৃশ্চিকের মাঝখানে ক্রান্তিবৃত্তের ওপর আছে রাশিচক্র সংক্রান্ত আরও একটি তারামণ্ডল তুলা (Libra, the Scales)। এটি একটি ছোট ও অস্পষ্ট তারামণ্ডল

তুলা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	জুবেনেলগেনুবি	2.90	72
β	জুবেনেলকেমালে	2.61	121

এবং এটিতে এমন একটিও তারকা নেই যার উজ্জ্বলতার মান 3.0-এর চেয়ে বেশী। কিন্তু আমরা যদি খুব ভালোভাবে নজর করি, তাহলে হয়তো একটি চতুর্ভূজকে

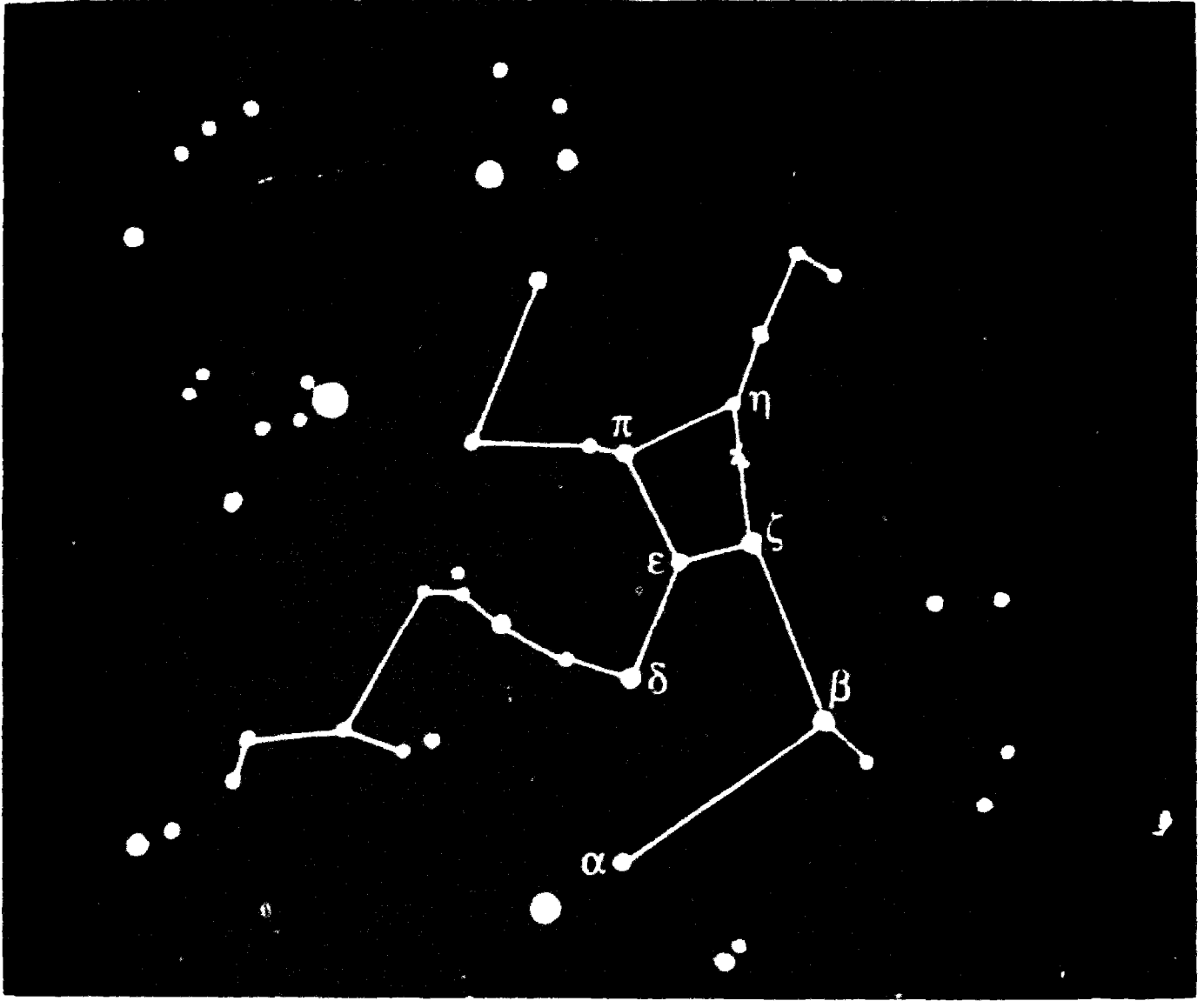
দেখতে পাবো যার চার কোণে চারটি তারা (যাদের মধ্যে দুটি মাঝারি রকম উজ্জ্বল)—এটি চোখে পড়ে আকাশে চিত্রা ও জ্যেষ্ঠার মাঝামাঝি জায়গায়।

তুলার সম্বন্ধে কৌতূহল জাগানো বিষয়টি হল, সূর্য যখন এই তারামণ্ডলে থাকে, সেই সময়টি শরৎকালীন জলবিষুব (antumnal equinox)—অর্থাৎ তখন দিন ও রাতের দৈর্ঘ্য সমান হয়। হয়তো এই কারণটির জন্যই তুলা (দাঁড়িপাল্লা)-কে এই তারামণ্ডলটির চিহ্ন হিসাবে ধরা হয়। এটির উজ্জ্বলতম তারকা বিটা লিব্রেই (Beta Librae)-এর নাম হল জুবেনেলকেমালে (Zubenelchemale, mag. 2.61)। এটির দ্বিতীয় উজ্জ্বলতম তারা অ্যালফা লিব্রেই-এর নাম জুবেনেলগেনুবি (Zubenelgenubi, mag. 2.9)। এটি আসলে একটি যুগ্ম তারকা; এটির জুড়িটিকে (mag. 5.2) সহজেই একজোড়া বাইনোক্যুলারের সাহায্যে দেখা যায়।

তুলা

ভারতে জুবেনেলগেনুবি-র নাম বিশাখা, এটিও ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের একটি যা থেকে ভারতের বৈশাখ মাসটির নামকরণ করা হয়েছে। এই মাসে এই নক্ষত্রটির আশেপাশেই পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায়। তুলা জুনের শেষ সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

যদি আমরা ভূপালের দক্ষিণে কোনো জায়গায় থাকি তাহলে তুলার দক্ষিণে অপূর্ব সুন্দর সেন্ট্যরাস তারামণ্ডলটিকে দেখতে পাবো। আর এটিকে সহজেই চিনে নেওয়া যায় এটির দুটি উজ্জ্বল তারা আলফা ও বিটা সেন্ট্যরি'কে দেখে (সেন্ট্যরাস তারামণ্ডল দ্রষ্টব্য)।

হারকিউলিস (Hercules)

আবার উত্তরাকাশে ফিরে এলে করোনা বোরিয়ালিসের ঠিক পূর্বদিকে আমরা হারকিউলিস তারামণ্ডলটিকে দেখতে পাই। এটি একটি বৃহৎ তারামণ্ডল যা ছড়িয়ে আছে আকাশের অনেকখানি জায়গা জুড়ে, আর এতে আছে 140টিরও বেশী তারকা যা খালিচোখেই দেখতে পাওয়া যায়। কিন্তু এদের মধ্যে কোনো তারাই তৃতীয় প্রভার চেয়ে বেশী

হারকিউলিস

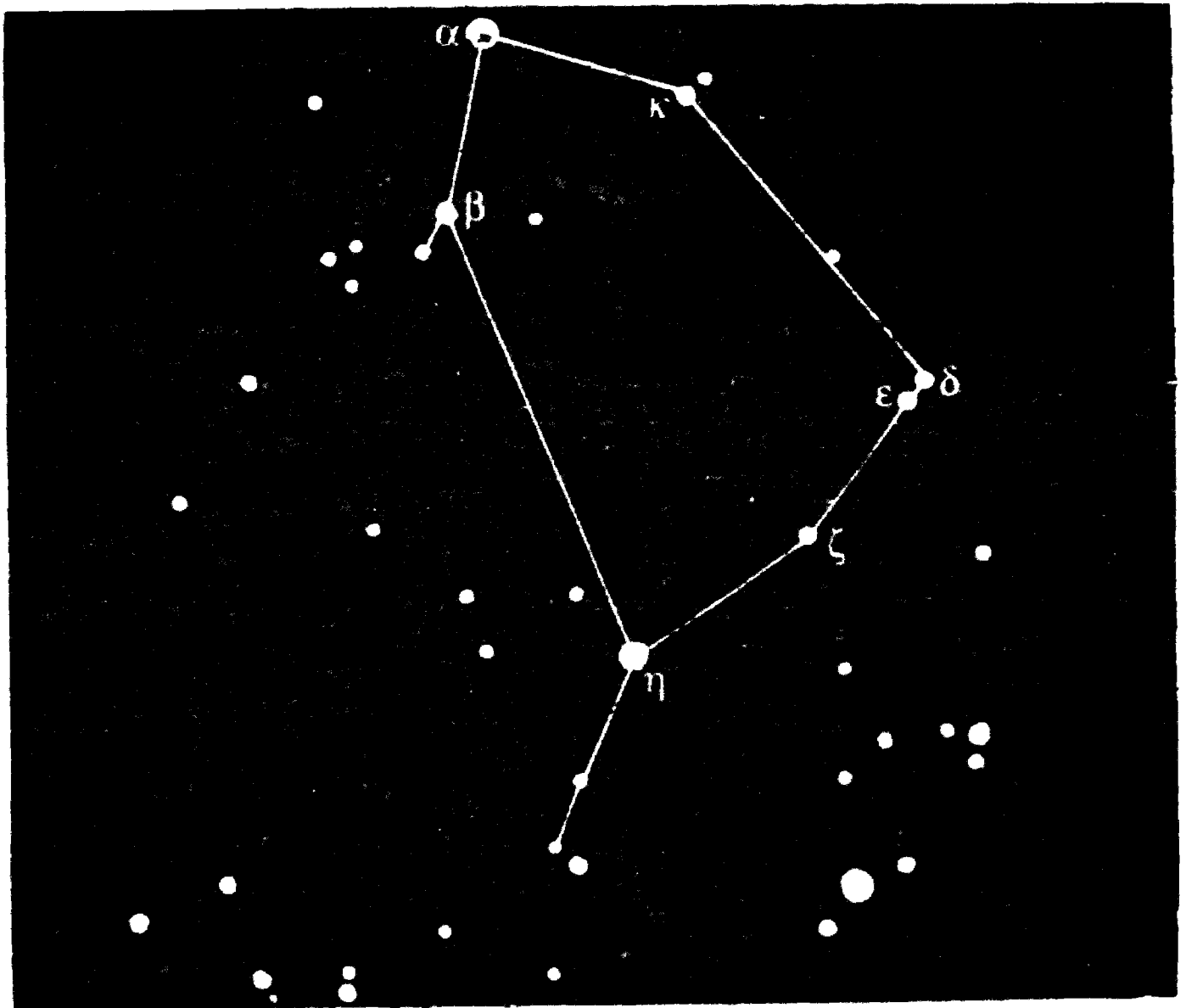
তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	রাস অ্যালগেথি	3.1–3.9	218
β	কর্ণেফোরস	2.80	101
ζ	রাটিল্লিকাস	2.80	31
δ	সারিন	3.14	91
π	—	3.16	391

উজ্জ্বল নয়। এই তারামণ্ডলিটিকে দেখে মনে হয় একহাতওয়ালা এক মানুষ, হাঁটু মুড়ে বসে রয়েছে। অবশ্য এই ভঙ্গিমায় মানুষটিকে দেখতে হলে আমাদের উত্তরমুখী হতে হবে। এই তারামণ্ডলটিকে দেখার সহজতম পথটি হল করোনা বোরিয়ালিসের পূর্বদিকে এমন কয়েকটি তারাকে দেখা যারা সামান্য বিকৃতভাবে ইংরেজী 'H' অক্ষরটি রচনা করেছে। চারটি তারার একটি সমন্বয়—'পাই' (Pi), 'ইটা' (Eta), 'জিটা' (Zeta) ও 'এপসিলন' হারকিউলিস (Epsilon)—এমন একটি আকৃতি গঠন করে যার নাম 'কীস্টোন' (Keystone) যেটি হারকিউলিসের কোমর চিহ্নিত করে। হারকিউলিসের শরীরের অবশিষ্টাংশ তখন সহজেই খুঁজে নেওয়া যায়। হারকিউলিসের

মাথাটিতে আছে আলফা হারকিউলিস বা র‍্যাস অ্যালগেথি (Ras Algethi, mag. 3.1–3.9)। এটি একটি লাল দানব বা 'রেড জায়েণ্ট' যার ব্যাস অন্ততপক্ষে 45,000,000,000 কিলোমিটার। হয়তো এটি আমাদের জানা বৃহত্তম তারা।

হারকিউলিস তারামণ্ডলের একটি উল্লেখযোগ্য দিক হল বিখ্যাত গোলাকার নক্ষত্রপুঞ্জ—যার নাম M13। আমরা হয়তো অত্যন্ত পরিষ্কার আকাশ থাকলে তবেই এটিকে দেখতে পাবো আবছা বিন্দুর মতো, ইটা হারকিউলিসের (mag. 3.5) ঠিক নীচে। এটির অবস্থান আমাদের থেকে 34,000 আলোকবর্ষ দূরে, M13-এ আছে 500,000টিরও বেশী তারা আর সেগুলি ছড়ানো রয়েছে 100 আলোকবর্ষ পর্যন্ত কিন্তু তবুও কোনোমতে খালি চোখে এটি দেখতে পাওয়া যায়। অত্যন্ত শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখলে দেখা যায় অজস্র বিন্দু বিন্দু নক্ষত্রের সমাহার। জুলাই-এর তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ হারকিউলিস সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছয়।

অফিউকাস (Ophiuchus)

হারকিউলিসের ঠিক দক্ষিণে আছে আর একটি বৃহৎ তারামণ্ডল যার নাম অফিউকাস, বা সর্পবাহক (Serpent Bearer)। সব মিলিয়ে এটি দেখতে বিশাল লম্বাটে চতুষ্কোণ

অফিউকাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	রাস্যালহেগ	2.08	62
β	চেলেব	2.80	121
δ	ইয়েড	2.74	140
ζ	হ্যান	2.56	554
η	সাবিক	2.43	59

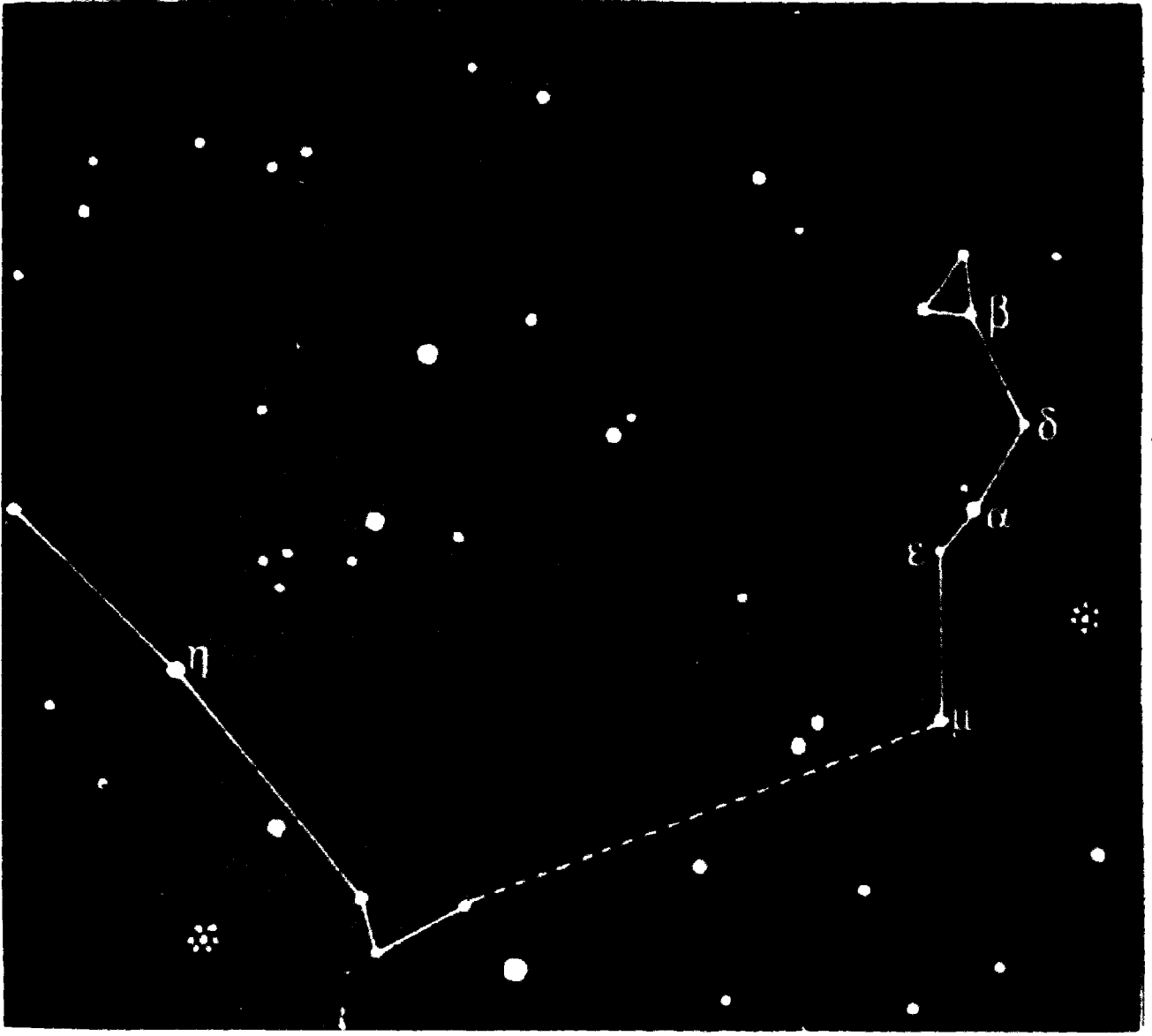
যার ওপরে (উত্তরে) একটি ত্রিভুজ। নভো বিষুবরেখাটি মোটামুটিভাবে এইভাবে গঠিত. পঞ্চভুজটির মাঝখান দিয়ে গেছে। অর্থাৎ এই তারামণ্ডলটি উত্তর ও দক্ষিণ নভোমেরুর ঠিক মাঝখানে অবস্থিত। আবার এটি মহাবিষুব (vernal equinox) ও জলবিষুব (autumnal equinox)—দুটির ঠিক মাঝামাঝি জায়গায় অবস্থান করে।

অফিউকাসের আর একটি বিশেষত্ব হল : যদিও এটির বেশীর ভাগ দক্ষিণাংশই ক্রান্তিমার্গে অবস্থিত তবুও কিন্তু এটিকে রাশিচক্র সংক্রান্ত তারামণ্ডলগুলির অন্তর্ভুক্ত হিসাবে গণ্য করা হয় না।

বিশাল আয়তন সত্ত্বেও অফিউকাস বেশ নিষ্প্রভ ও তারকাবিহীন (barren) তারামণ্ডল যাতে খুবই অল্পসংখ্যক দৃষ্টিগোচর বস্তু রয়েছে। এটির প্রধান তারা আলফা অফিউকি (Alpha Ophiuchi) বা রাস্যালহেগ (Ras Alhague, mag. 2.08)-র অবস্থান হারকিউলিসের র‍্যাস অ্যালগেথির ঠিক পূর্বদিকে। শক্তিশালী দূরবীণের সাহায্যে আমরা বিষুবরেখার দক্ষিণে পঞ্চভুজটির ভেতরে একজোড়া গোলাকার নক্ষত্রপুঞ্জকে চিহ্নিত করতে পারি। অফিউকাস আগস্ট মাসের প্রথম সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

সার্পেন্স (Serpens)

অফিউকাসের দুই দিক জুড়ে আছে এক অদ্ভুত তারামণ্ডল, যেটির নাম সার্পেন্স বা সর্প (Serpent) এবং যার দুটি অংশ পরস্পরের সঙ্গে সংযুক্ত নয়। পশ্চিমাংশটির নাম ক্যাপুট (Caput—মাথা) আর পূর্বদিকের অংশটির নাম ক্যাডা (Cauda—পুচ্ছ)। এই তারামণ্ডলটি নিজে অস্পষ্ট আর বিশেষত্বও তেমন নেই, কারণ এটিতে রয়েছে একটিমাত্র তারা, আলফা সার্পেনটিস (Alpha Serpentis) বা উনুকালহাই (Unukalhai—গ্রীবা) যার উজ্জ্বলতার মান 4-এর বেশী। পরিষ্কার রাতে আমরা ভাগ্য সুপ্রসন্ন থাকলে করোনা বোরিয়ালিস-এর নীচে একটি ছোট্ট ত্রিভুজ দেখতে পাবো, যা অস্পষ্ট কতকগুলি তারা দিয়ে গঠিত, এটি সর্পের মস্তক রচনা করেছে।

সার্পেন্স-এ রয়েছে একটি সুন্দর গোলাকৃতি নক্ষত্রপুঞ্জ M5, উনুকালহাই-এর

সার্পেন্‌স

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	উনুকালহাই	2.65	85
μ	—	3.54	143
η	—	3.26	52

ঠিক পশ্চিমে যাকে আমরা সহজেই চিহ্নিত করতে পারি। একজোড়া বাইনোক্যুলার বা ছোট দূরবীণের সাহায্যে এটিকে দেখায় হারকিউলিসের M13 নক্ষত্রপুঞ্জটির মতো। এই তারামণ্ডলটিতে আরও রয়েছে একটি উজ্জ্বল পরিব্যাপ্ত উন্মুক্ত তারকাপুঞ্জ M16 যা আমরা দেখতে পাই ইটা সার্পেন্টিস (Eta Serpentis) তারকাটির দক্ষিণে। চেষ্টা করলে এই তারকাপুঞ্জটিতে হয়তো আমরা প্রায় 50টি তারা দেখতে পাবো একজোড়া বাইনোক্যুলার বা ছোট দূরবীণের সাহায্যে। সর্পের পুচ্ছ ভাগটিতে আছে এই M16। আমরা যদি চট্ করে এটি চিহ্নিত করতে চাই তাহলে আমাদের দৃষ্টিপাত করতে হবে জ্যেষ্ঠা (Antares) ও অ্যাকুইলার (Aquila তারামণ্ডল দ্রষ্টব্য) উজ্জ্বল তারা শ্রবণা (Altair)-এর মধ্যবর্তী অঞ্চলে।

৭

শরতের আকাশ

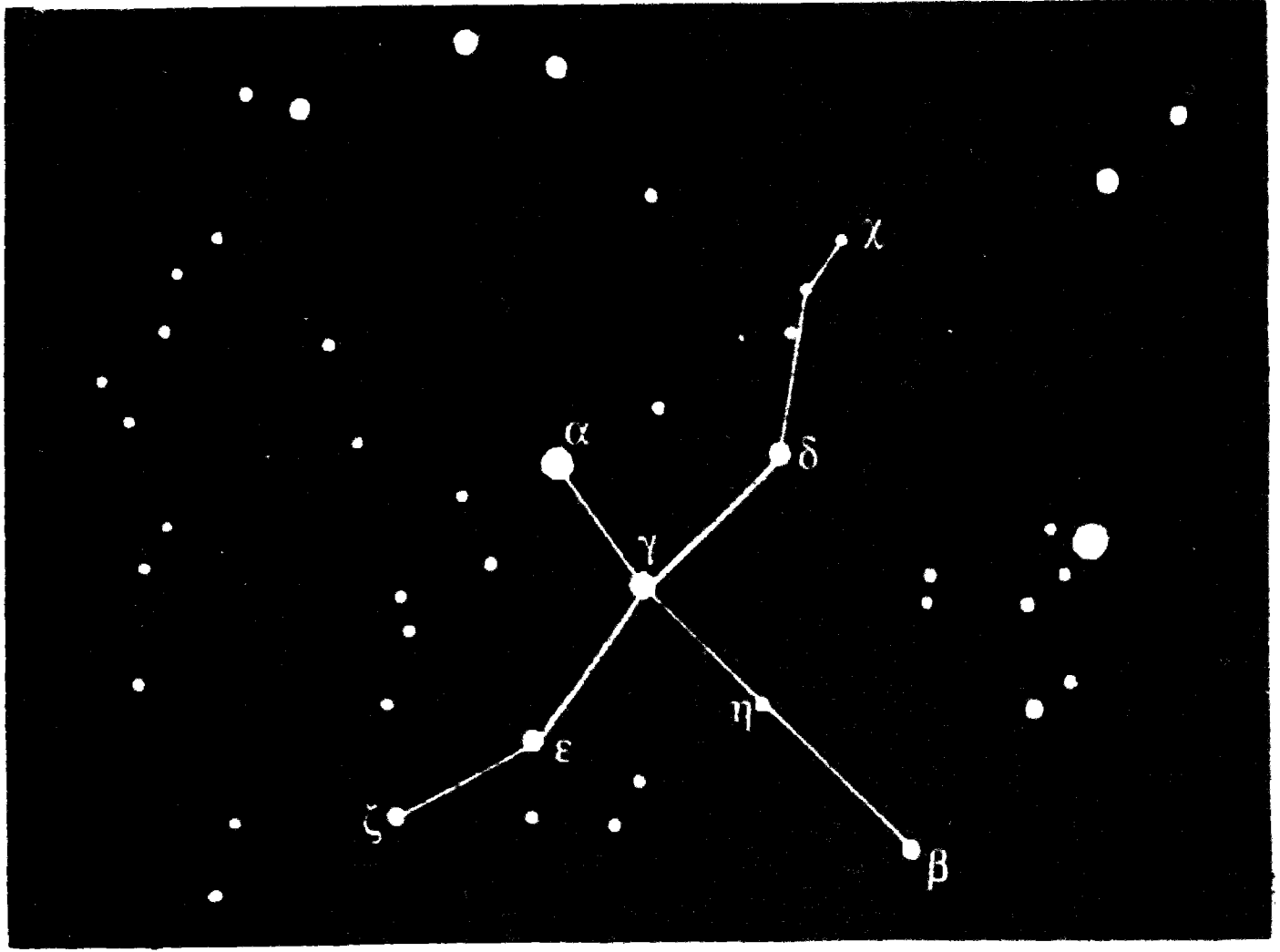
(সেপ্টেম্বর, অক্টোবর, নভেম্বর)

বর্ষার পর শরতের আকাশ হয় মেঘমুক্ত, উজ্জ্বল—আকাশে ধূলিকণা, ধোঁয়া থাকে কম। এ ছাড়াও সেপ্টেম্বরে সূর্য অস্ত যায় তাড়াতাড়ি, তাই রাতের অন্ধকারও নামে তাড়াতাড়িই, ফলে তারা দেখাও হয় সহজ। এই সময়েই আমরা দেখতে পাই বিখ্যাত অ্যান্ড্রোমিডা গ্যালাক্সি যা আকাশে আমাদের দৃষ্টিসীমার পক্ষে সবচেয়ে দূরের জিনিস।

সিগনাস (Cygnus)

ল্যাইর্যার পূর্বদিকে আছে অপূর্ব সুন্দর তারামণ্ডল সিগনাস বা রাজহংস (Swan)। উত্তরের আকাশে স্পষ্ট ও উল্লেখযোগ্য নক্ষত্র সমাবেশের মধ্যে এই সিগনাসের আকৃতি ঠিক যেন উড়ন্ত রাজহাঁসের মতো—তারাগুলি যেন ঠিক তেমনই সাজানো। এটির উজ্জ্বলতম তারাটি হল আলফা সিগনাই (Alpha Cygni) বা ডেনেব (Deneb, mag. 1.25) যেটি রাজহাঁসের পুচ্ছটি গঠন করেছে। ডেনেব বৃহত্তম দৈত্যাকার নক্ষত্রগুলির (giant stars) অন্যতম, এটি সূর্যের চেয়ে 70,000 গুণ বেশী উজ্জ্বল আর আমাদের থেকে 1825 আলোকবর্ষ দূরে। বিটা সিগনাই (Beta Cygni) বা অ্যালবিরেও (Albireo) তারাটি (mag. 3.08) রাজহাঁসের মাথাটি গঠন করেছে। ডেলটা সিগনাই (Delta Cygni, mag. 2.87) ও এপসিলন সিগনাই (Epsilon Cygni, mag. 2.46) আছে রাজহাঁসের ডানা দুটির শীর্ষে। সিগনাস তারামণ্ডলের এই পাঁচটি মূল তারকা পরিষ্কার ভাবে একটি ক্রস চিহ্ন গঠন করেছে যার একটি শীর্ষে রয়েছে 'ডেনেব'। এই কারণেই এটিকে বলা হয় 'নর্দার্ন ক্রস' (Northern Cross)। সেপ্টেম্বর মাসের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ ডেনেব আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

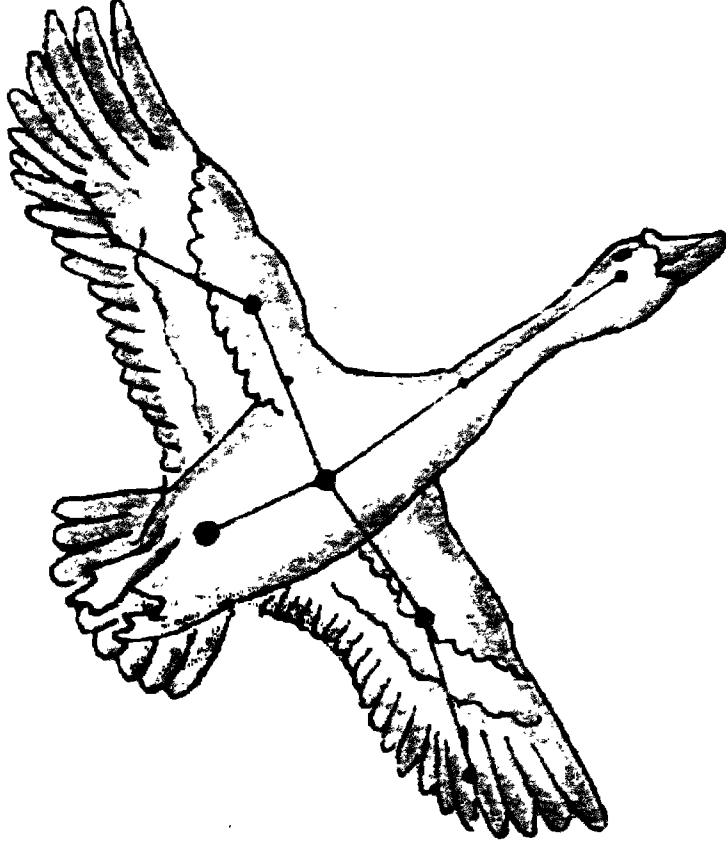
'অ্যালবিরেও' তারাটি, যে পাঁচটি তারা 'ক্রস' চিহ্নটি তৈরী করেছে তাদের মধ্যে সবচেয়ে অনুজ্জ্বল। কিন্তু আমরা যদি একজোড়া শক্তিশালী বাইনোক্যুলার বা মাঝারি ক্ষমতাসম্পন্ন দূরবীণ ব্যবহার করি, তাহলে দেখব যে এটি আসলে একটি যুগ্ম তারকা যাতে আছে একটি সোনালী-হলুদ তারকা ও অন্যটি অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল নীলচে-

সিগন্যাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	ডেনেব	1.25	1825
β	অ্যালবিরেও	3.08	390
γ	সাদ্‌র্	2.20	750
δ	—	2.87	160
ε	গিয়েনাহ্	2.46	82

সবুজ তারকা। আকাশে যে ক'টি যুগ্ম তারা আছে, তাদের মধ্যে অ্যালবিরেও সবচেয়ে বেশী উল্লেখযোগ্য। আমরা নিজেরাই তা পরখ করে নিতে পারব।

আর একটি তারা আমাদের কৌতূহল জাগায়, তার নাম 'চি সিগনাই' (Chi Cygni), এটি আছে বিটা সিগনাই আর গামা সিগনাই-এর প্রায় মাঝামাঝি। জ্যোতির্বিদদের মতে এটি দীর্ঘ পর্যায়কালব্যাপী পরিবর্তনশীল (long-period variable) তারা। এটির উজ্জ্বলতার মান (magnitude) 4.5 থেকে প্রায় অদৃশ্য 14 পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়— প্রায় 400 দিন ধরে। এটির উজ্জ্বলতা যখন অপেক্ষাকৃত বেশী থাকে, এটিকে তখন সহজেই চিনে নিতে পারা যায়, কিন্তু যখন অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল অবস্থা তখন এটিকে খুঁজে বের করা অসম্ভব। সুতরাং যদি প্রথমে এটির দেখা

না মেলে, হতাশ হবার কারণ নেই, তখন একটি জিনিসই করণীয়—পর্যায়ক্রমিক উজ্জ্বলতার জন্য অপেক্ষা করা।

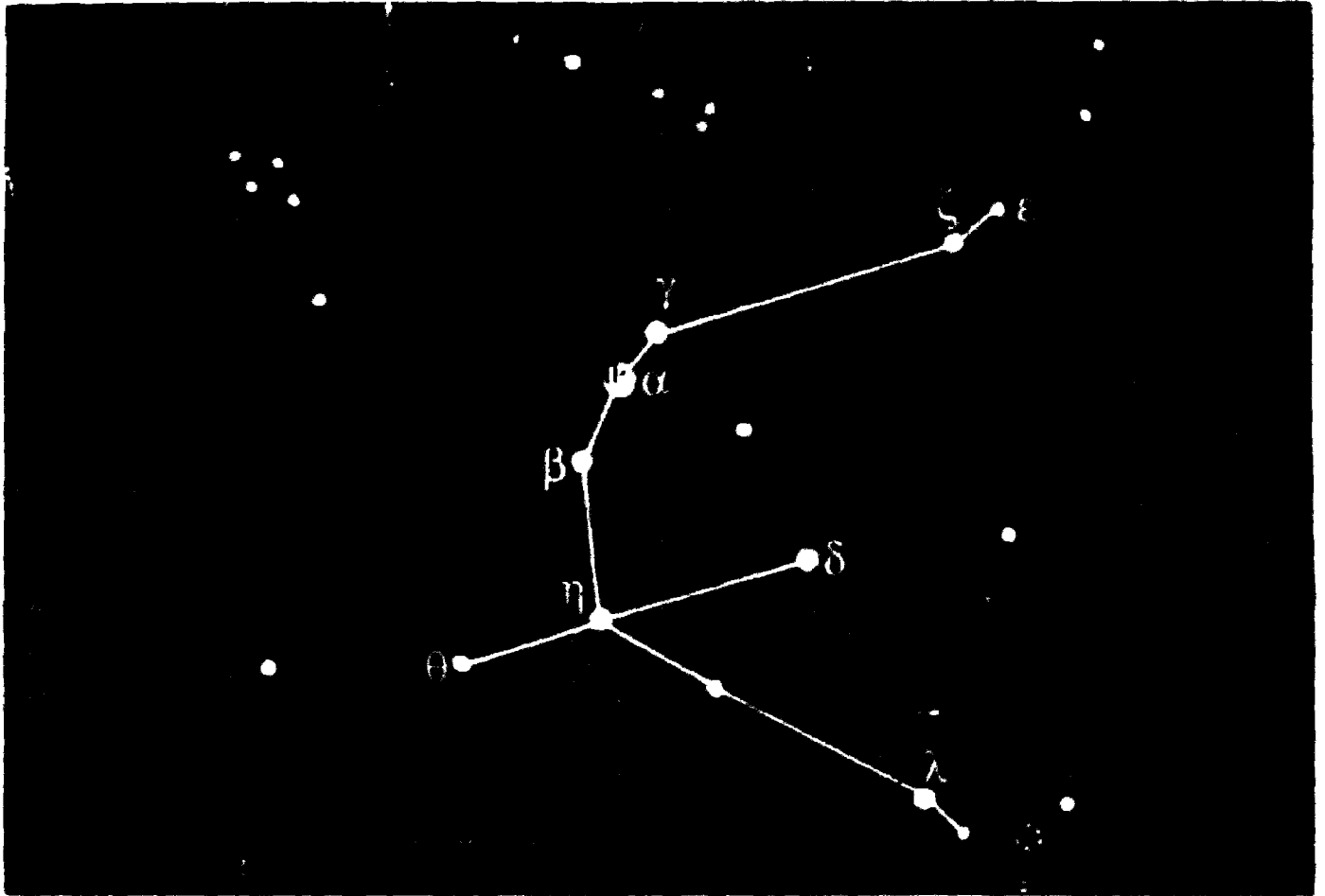
ছায়াপথ (Milky Way) সিগনাস-এর মাঝামাঝি চলে গেছে বলে এই সিগনাস তারামণ্ডলটিতেও দেখা যায় অসংখ্য তারা ও নক্ষত্রপুঞ্জ এবং এটি নানা কারণে

সিগনাস

কৌতূহলদ্দীপক। ডেনেব-এর ঠিক পূর্বদিকে রয়েছে বিখ্যাত 'নর্থ আমেরিকা' নীহারিকা (North America nebula—NGC 7000) যার নামকরণের কারণ হল এটির আকার একেবারে উত্তর আমেরিকার সীমারেখার মতো। এই নীহারিকা খালি চোখে দেখা যায় না, কিন্তু পরিষ্কার চন্দ্রবিহীন আকাশে শহরের আলোকোজ্জ্বলতা থেকে অনেক দূরে দর্শক এটি দেখতে পাবেন একজোড়া বাইনোক্যুলারের (10×50) সাহায্যে। ডেনেব-এর উত্তর-পূর্বদিকে অবস্থিত মুক্ত নক্ষত্রপুঞ্জ M39 আর এক কৌতূহলের বিষয়। একজোড়া বাইনোক্যুলারের সাহায্যে আমরা এটির তারাগুলিকে আলাদা আলাদাভাবে চিহ্নিত করতে পারি। দক্ষিণ ভারতের দর্শকেরা লাইর‍্যা ও সিগনাস দুটিকেই দেখতে পাবে উত্তর দিগন্তের ওপর যদিও উত্তর ভারত থেকে দেখলে দুটিকেই দেখা যায় আমাদের মাথার ঠিক ওপরে, যখন এগুলি সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

অ্যাকুইলা (Aquila)

সিগনাসের দক্ষিণে দৃষ্টিপাত করলে আমরা একটি উজ্জ্বল সাদা তারকা দেখতে পাই যার নাম আলফা অ্যাকুইলে বা শ্রবণা (Altair)—এটি অ্যাকুইলা বা দ্য ঈগল

তারামণ্ডলের অন্তর্ভুক্ত। এই তারামণ্ডলটিকে দেখতে অনেকটা পাশ থেকে দেখা ঈগল পাখির মতো—শ্রবণা (mag. 0.77) যেন পাখিটির একটি উজ্জ্বল চোখ। আমরা সহজেই শ্রবণাকে চিনে নিতে পারি, কারণ এর দুদিকে দুটি অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল তারা রয়েছে ঠিক প্রহরীর মতো। অভিজিত ও ডেনেব-এর সঙ্গে শ্রবণা যে ত্রিভুজটি গঠন করে, সেটিকে জ্যোতির্বিদরা বলেন 'গ্রীষ্মকালীন ত্রিভুজ' (Summer Triangle), যদিও এই তিনটি দেখা যায় সবচেয়ে ভালোভাবে—শরৎকালে। শ্রবণা 27টি নক্ষত্রের একটি আর ভারতের শ্রাবণ মাসের নামকরণ হয়েছে এই নক্ষত্রটি থেকে, কারণ এই মাসে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায় শ্রবণা নক্ষত্রের কাছাকাছি। সেপ্টেম্বরের প্রথম সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ শ্রবণা সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

শ্রবণার দক্ষিণ-পূর্বদিকে আর ল্যামডা অ্যাকুইলের (Lambda Aquilae, mag.

অ্যাকুইলা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	শ্রবণা	0.77	17
β	অলশেইন	3.71	36
γ	টারাজেড	2.72	284
λ	অলথালিমেইন	3.44	98
ζ	ধেনেব	2.99	—
δ	—	3.36	52

3.44) ঠিক পশ্চিমে আছে আর একটি সুন্দর নক্ষত্রপুঞ্জ M11। এটির প্রায় 200টি তারাকে দেখতে পাওয়া যায় একজোড়া বাইনোকুলার বা দূরবীণের সাহায্যে। এটির অন্য নাম বুনো হাঁসপুঞ্জ (Wild duck)। এইরকম নামকরণের কারণ, এর তারাগুলি ঠিক উড়ন্ত একঝাঁক বুনো হাঁসের মতো সাজানো যার শীর্ষবিন্দুতে একটি অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বলতর কমলা রঙের তারা আছে। শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে দেখলে আমরা এর প্রত্যেকটি তারাকে আলাদা আলাদা করে দেখতে পাবো। M11 হল একটি ছোট তারামণ্ডল স্কুটাম (Scutum, the Shield)-এর অন্তর্গত যাতে পঞ্চম প্রভার বেশী উজ্জ্বলতার কোনো তারা নেই।

ডেলফিনাস (Delphinus)

আকাশ পরিষ্কার থাকলে আমরা ডেলফিনাস বা ডলফিন (Dolphin) নামের ছোট একটি তারামণ্ডলকে দেখতে পাই যেটির অবস্থান শ্রবণার ঠিক উত্তর-পূর্বদিকে। এই তারামণ্ডলে এমন কোনো তারাই নেই যার উজ্জ্বলতার মান 3.5-এর বেশী। কিন্তু ভালো করে নজর করলে পাঁচটি তারার এক সমাহার দেখতে পাওয়া যায়। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানে বিটা ডেলফিনি (Beta Delphini, mag. 3.54)-কে বলা হয় 'ধনিষ্ঠা'— যা 27টি নক্ষত্রের একটি।

করোনা অস্ট্রালিস (Corona Australis)

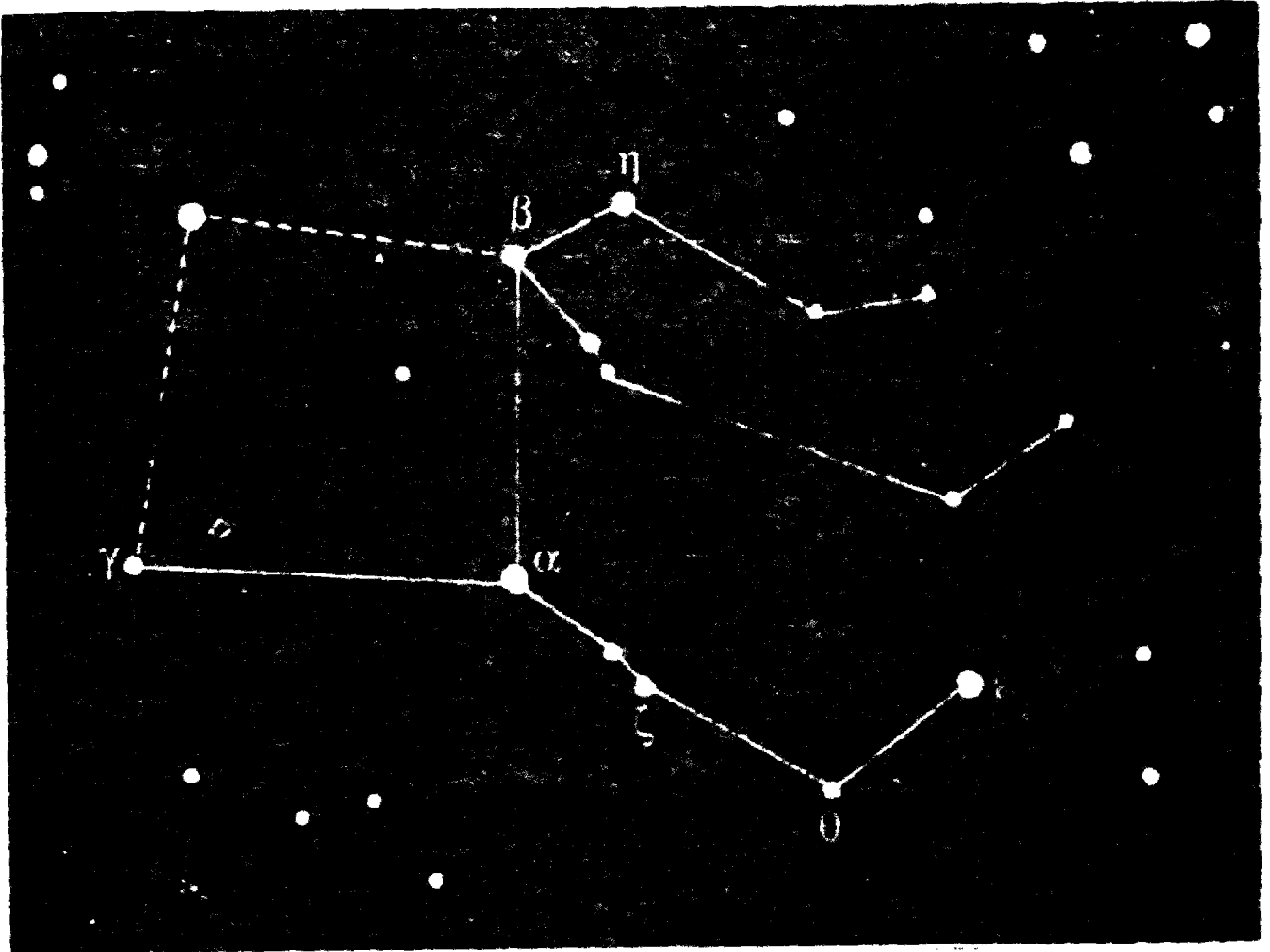
দক্ষিণ ভারতের অধিবাসীদের জন্য একটি ক্ষুদ্র তারামণ্ডল আছে যা চিহ্নিত করার চেষ্টা করা যেতে পারে। এক ডজন আবছা তারা দিয়ে মালার মতো গাঁথা এই তারামণ্ডলটিকে দেখায় ঠিক যেন করোনা বোরিয়ালিসের মতো, কারণ এটির তারাগুলিও অর্ধবৃত্তাকারে সাজানো। এটির নাম করোনা অস্ট্রালিস বা সাদার্ন ক্রাউন (Southern Crown) আর এটিকে দেখা যায় ধনু তারামণ্ডলের চায়ের পাত্র (Tea pot)-এর ঠিক নীচেই, বৃশ্চিকের পুচ্ছটির পূর্বদিকে।

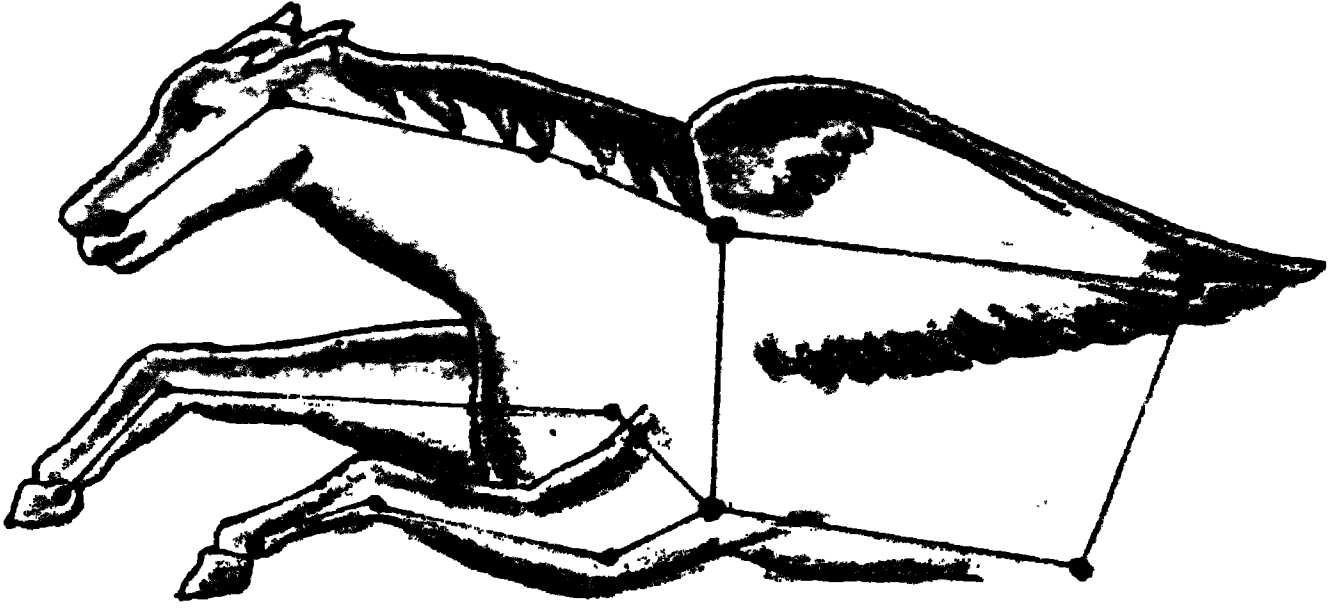
পেগ্যাস্যাস (Pegasus)

সিগনাস যখন থাকে উত্তরের আকাশের অনেক ওপরে, তখন সপ্তর্ষি এগিয়ে যায় উত্তর-পশ্চিম দিগন্তের দিকে। উত্তর-পূর্বে ক্যাসিওপিয়া তখন উদিত হয়েছে। বছরের এই সময়ে, সেপ্টেম্বরের মাঝামাঝি, আমরা প্রেগ্যাস্যাস (পক্ষীরাজ ঘোড়া—Winged Horse) তারামণ্ডলটিকে দেখতে পাই সিগনাসের ঠিক পূর্বদিকে। এটিকে সহজেই চিনে নিতে পারা যায় চারটি উজ্জ্বল তারা দিয়ে গঠিত বিশাল চতুর্ভুজ (The Great Square)-এর সাহায্যে। (এই চারটি তারার একটি আলফেরাৎজ—Alpheratz চতুষ্কোণটির উত্তর-পূর্ব কোণে অবস্থিত, এটি আসলে পাশের অ্যান্ড্রেমিড তারামণ্ডলের

অন্তর্গত; কিন্তু এটিকে সাধারণভাবে পেগ্যাস্যাসের অন্তর্ভুক্ত বলে গণ্য করা হয়।)

যদি উত্তরদিকে মুখ করে পেগ্যাস্যাসের দিকে তাকাই তাহলে ঠিক মনে হয়ে যেন পক্ষীরাজ ঘোড়া। বিশাল চতুর্ভুজটির দক্ষিণ-পূর্ব কোণ থেকে বিস্তৃত তিনটি তারা ঘোড়াটির গ্রীবা ও মাথা গঠন করে আর ঘোড়াটির নাকে রয়েছে এপসিলন পেগ্যাসি বা এনিফ (Epsilon Pegasi or Enif)। চতুষ্কোণের উত্তর-পশ্চিম কোণটির পশ্চিমে যে তারাগুলি রয়েছে সেগুলি উড়ন্ত ঘোড়াটির সামনের পা জোড়া তৈরী করেছে এবং উত্তর-পশ্চিম কোণের পূর্বদিকে যে তারাগুলি রয়েছে (যা অ্যান্ড্রোমিডা তারামণ্ডলের অন্তর্গত) সেগুলি তৈরী করেছে পক্ষীরাজ ঘোড়ার পিছনের পা জোড়া। আলফা পেগ্যাসি বা মার্কাব তারাটির (Markab, mag. 2.49) ভারতীয় নাম পূর্বভাদ্রপদ

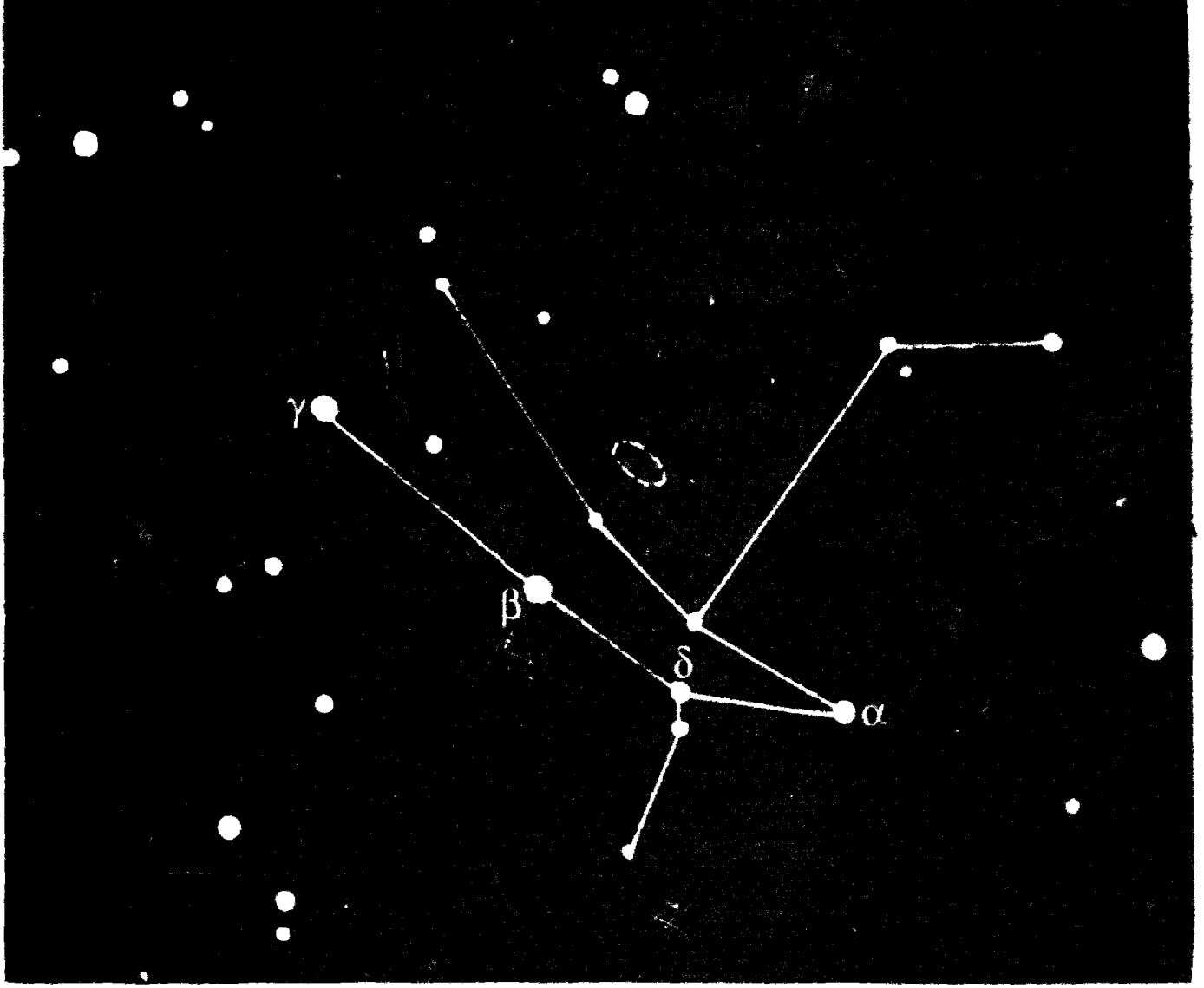
পেগ্যাস্যাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	মার্কাব	2.49	101
β	স্কীট	2.40	176
γ	অ্যালগেনিব	2.83	490
ε	এনিফ	2.38	522
η	মাতার	2.94	173
ζ	হোম্যান	3.40	156

যেটি 27টি নক্ষত্রের অন্যতম। ভারতে ভাদ্র মাসের নাম নেওয়া হয়েছে এই নক্ষত্রটি থেকে, কারণ ভাদ্রমাসে পূর্ণিমার চাঁদকে দেখা যায় এই নক্ষত্রটির কাছাকাছি। গামা পেগ্যাসি বা অ্যালগেনিব (mag. 2.83—Algenib)-এর ভারতীয় নাম হল উত্তর ভাদ্রপদ, ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের 27টি নক্ষত্রের অন্যতম।

পক্ষীরাজ ঘোড়া

পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজটি বেশ বড় ও দেখবার মতো, কিন্তু এতে প্রায় কোনোই উজ্জ্বল তারা নেই। আসলে এই বিশাল চতুর্ভুজটি ছাড়া এই তারামণ্ডলে, খালি চোখে দেখতে গেলে, কোনোই কৌতূহলদ্দীপক বস্তু নেই। বিটা পেগ্যাসি বা 'স্কীট' (Scheat) হল একটি লালদানব (red giant) আর এটির প্রভার মান পরিবর্তিত হয় 2.4 থেকে 2.7-এর মধ্যে। এই তারামণ্ডলে রয়েছে একটি গোলাকার নক্ষত্রপুঞ্জ M15 যা আমরা এপসিলন পেগ্যাসির পশ্চিমদিকে চিহ্নিত করতে পারি। যদি বাইনোক্যুলার বা ছোট দূরবীণ দিয়ে দেখি তাহলে এটিকে মনে হবে আবছা কুয়াশার মতো। শক্তিশালী দূরবীণের সাহায্য নিলে এই নক্ষত্রপুঞ্জের প্রতিটি তারাকে দেখতে পাবো। নভেম্বরের প্রথম সপ্তাহে আমরা পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজটিকে দেখতে পাবো সোজাসুজি আমাদের মাথার ওপরের আকাশে।

অ্যাণ্ড্রোমিডা (Andromeda)

পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজটির উত্তর-পূর্ব কোণ থেকে শুরু করে পূর্বদিক পর্যন্ত আমাদের দৃষ্টিপথে আসে চারটি উজ্জ্বল তারা, যা অ্যাণ্ড্রোমিডা তারামণ্ডলের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য অংশ। চতুর্ভুজটির সঙ্গে এই চারটি তারা মিলে তৈরী করে বিশাল একটি 'সসপ্যান'-এর আকার। অ্যাণ্ড্রোমিডার সবচেয়ে উজ্জ্বল তারা আলফা অ্যাণ্ড্রোমিডে (Alpha Andromedae) বা আলফেরাৎজ (mag. 2.06), যা পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজের উত্তর-

অ্যাণ্ড্রোমিডা

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অ্যালফেরাৎজ	2.06	72
β	মীর‍্যাক	2.06	88
γ	অলম্যাক	2.18	121
δ	—	3.27	160

পূর্ব কোণ রচনা করে। কিন্তু এই তারামণ্ডলের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য তারা হল গামা অ্যাণ্ড্রোমিডে। এটি একটি যুগ্ম নক্ষত্র যাতে রয়েছে একটি হলুদ তারা (mag. 2.2) ও তার নীল রঙের সাথী (mag. 5)। আমরা সহজেই ছোট দূরবীণের সাহায্যে এই দুটি তারাকে আলাদা আলাদাভাবে দেখতে পাই। আকাশে এই দুই তারার রঙের ফারাক সত্যিই বিস্ময়কর।

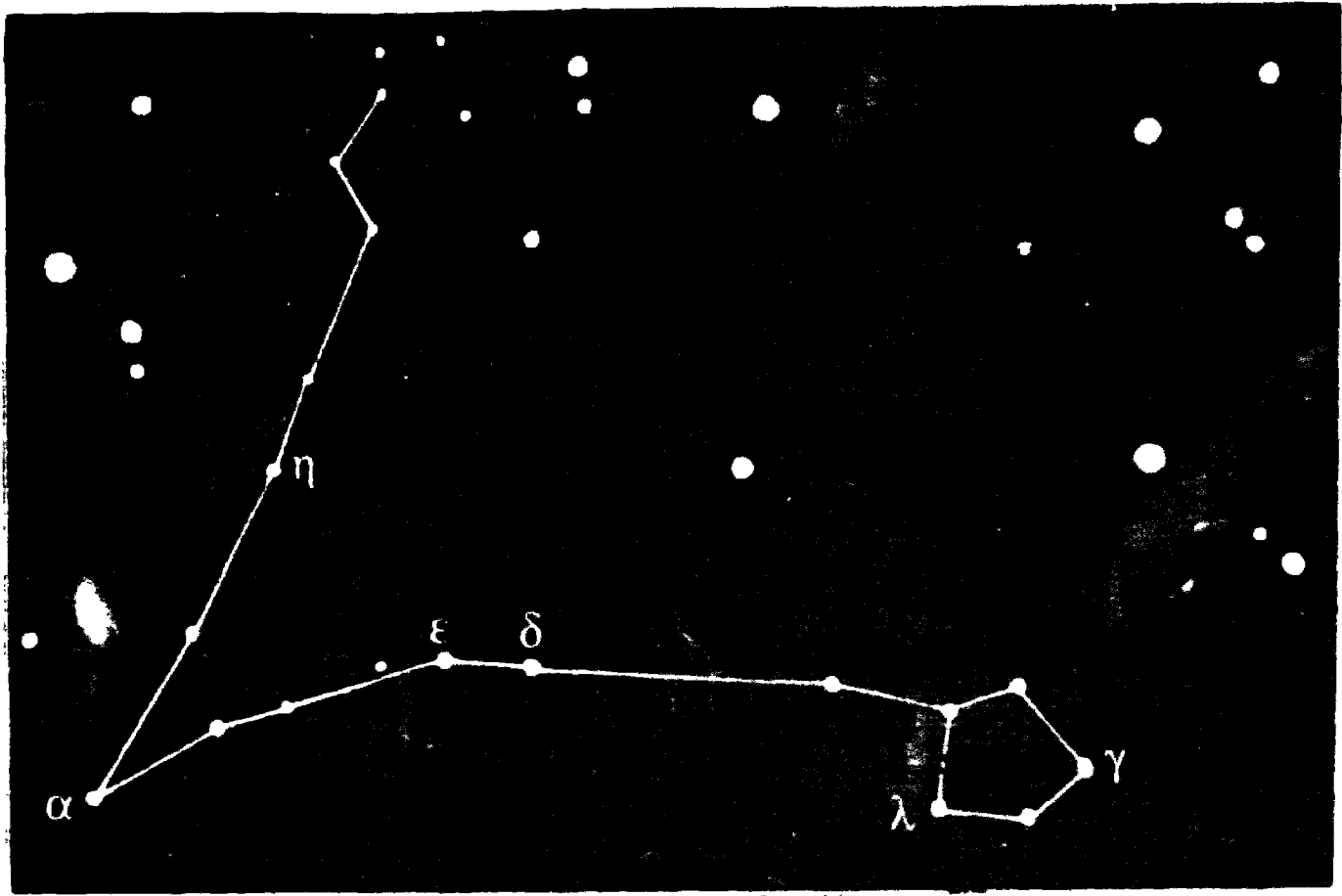
অন্ধকার পরিষ্কার আকাশে খালি চোখে আমরা সবচেয়ে দূরের যে বস্তুটিকে দেখতে পাই তা আছে অ্যাণ্ড্রোমিডা তারামণ্ডলে। এটি হল সুবৃহৎ অ্যাণ্ড্রোমিডা গ্যালাক্সি (M31), একটি বিশাল কুণ্ডলী পাকানো ছায়াপথ, ঠিক আমাদের ছায়াপথ (আকাশগঙ্গা)-এর মতোই। এটি রয়েছে আমাদের থেকে 20 লক্ষ আলোকবর্ষ দূরে।

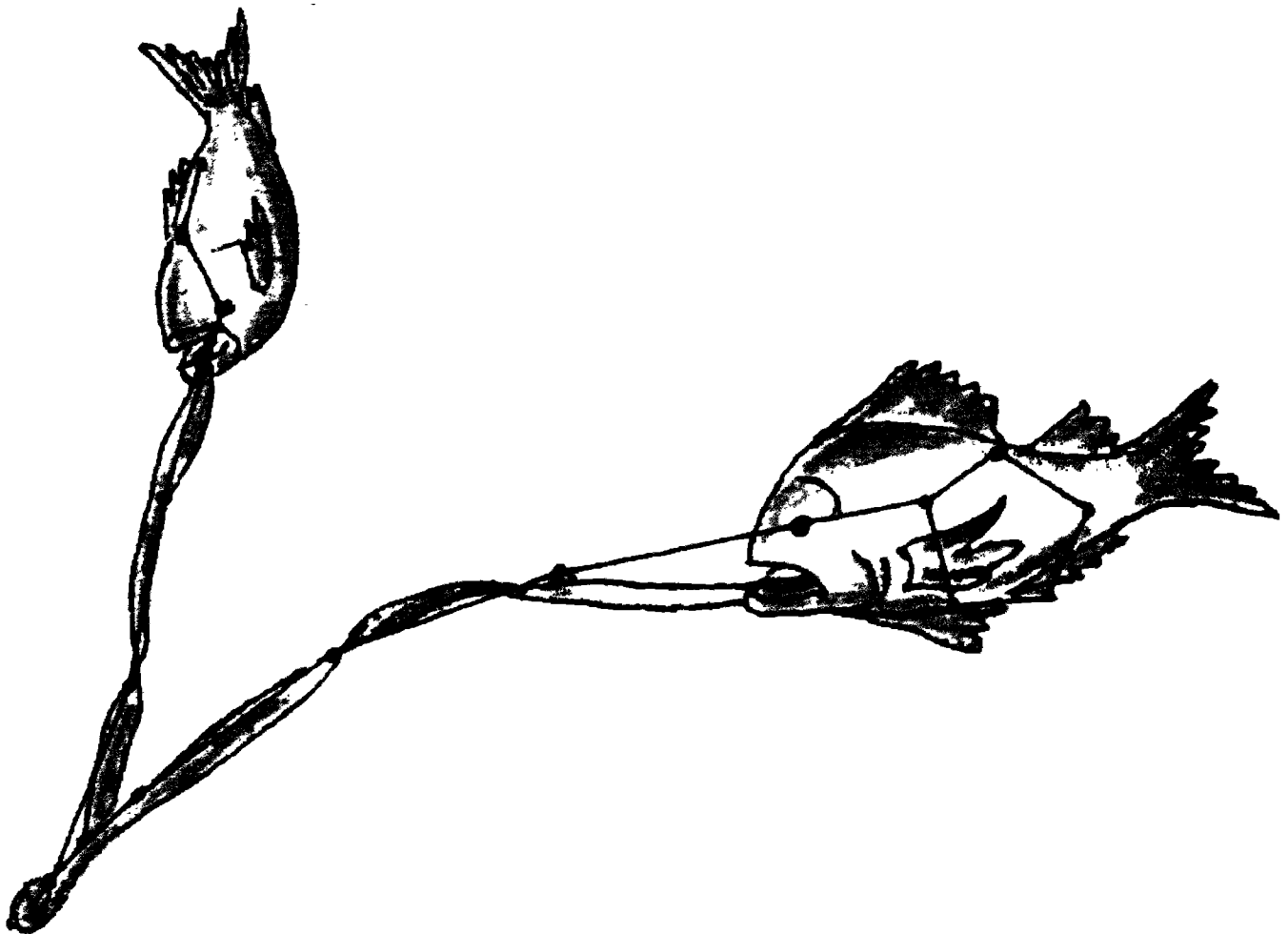
পরিষ্কার রাতে আলোঝলমল শহর থেকে দূরে, এটিকে দেখা যায় বিটা অ্যাণ্ড্রোমিডের পশ্চিমে, লম্বাটে আবছা আকৃতিতে।

অ্যাণ্ড্রোমিডা

একজোড়া বাইনোক্যুলার বা দূরবীণের সাহায্যে আমরা এটির উপবৃত্তাকার গঠনটি আরো স্পষ্টভাবে দেখতে পাবো। কিন্তু যদি এটির অতুলনীয় সৌন্দর্য আরো ভালোভাবে উপভোগ করতে চাই তাহলে সাহায্য নিতে হবে বড় দূরবীণে দীর্ঘ সময়ব্যাপী ছবি তুলে। অ্যাণ্ড্রোমিডা ছায়াপথ নভেম্বরের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

মীন (Pisces)

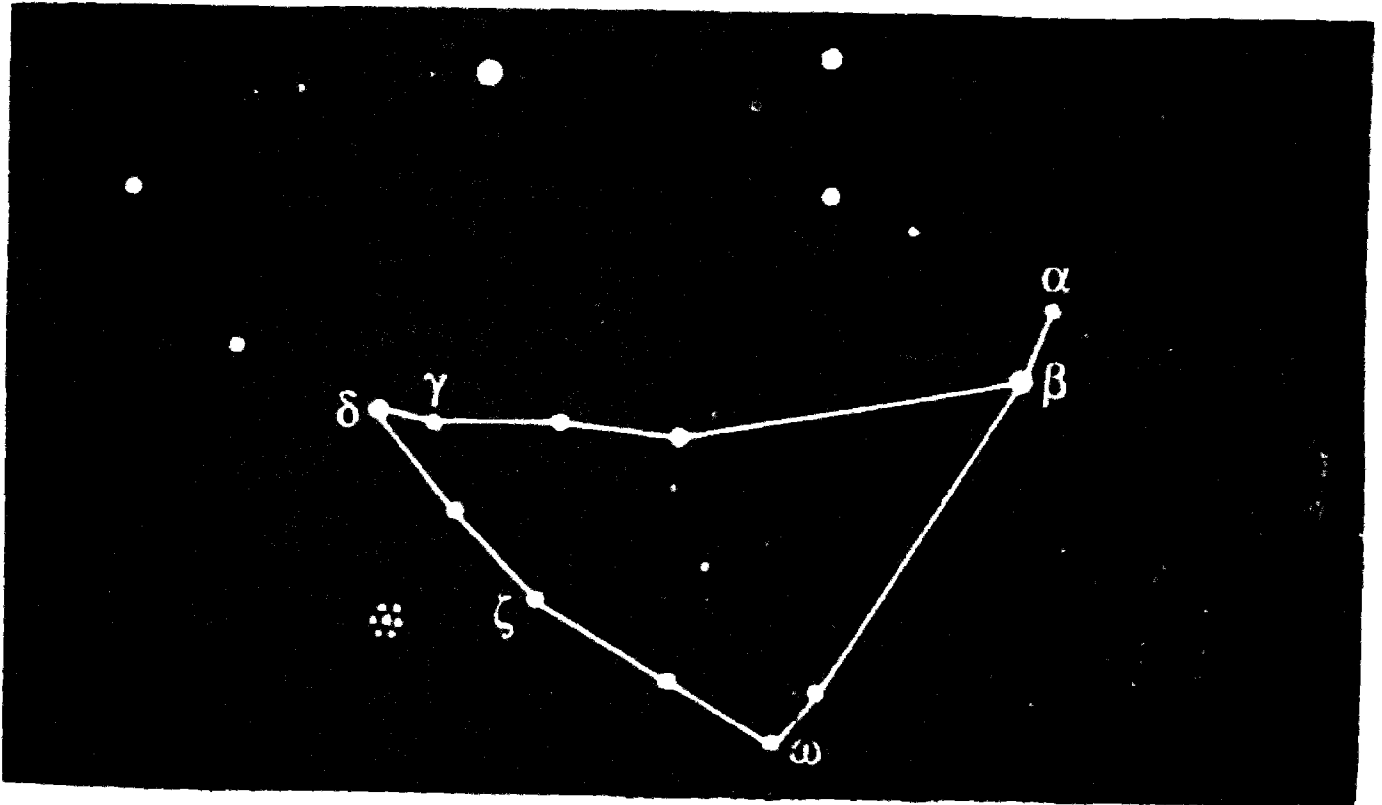
পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজের দক্ষিণ-পূর্বদিকে আছে রাশিসংক্রান্ত তারামণ্ডল, মীন (Pisces, the Fish)। এই তারামণ্ডলের বেশীর ভাগ তারাই অনুজ্জ্বল আর তেমন কিছু উল্লেখযোগ্যও নয়। কিন্তু আমরা একে চিনতে পারি পাঁচটি অনুজ্জ্বল তারকা নিয়ে গঠিত আংটি দিয়ে (Circlet) যা পেগ্যাস্যাসের চতুর্ভুজের ঠিক নীচেই অবস্থিত। চতুর্ভুজের দক্ষিণ-পূর্ব কোণের আশেপাশে আংটির পূর্বদিকে খানিক এগোলে—খুঁটিয়ে দেখলে আমরা দেখতে পাই অস্পষ্ট কিছু তারকা দিয়ে গঠিত হয়েছে বড় একটি ইংরাজী 'V' অক্ষর। 'V'- এর উপরিভাগ (উত্তর দিক)-এর প্রান্ত রয়েছে বিটা অ্যাণ্ড্রোমিডার ঠিক নীচেই। এই 'V' অক্ষরটির মতো তারাগুলি ও আংটির মতো

মীন

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অলরিসচা	3.79	99
γ	—	3.69	156
η	অলফ্যার্গ্	3.62	143

মীন

তারকাপুঞ্জটি নিয়েই মীন তারামণ্ডলটি গঠিত। মীন তারামণ্ডল নভেম্বরের শেষ সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

দক্ষিণের আকাশে ফিরে গেলে ধনুর পূর্বদিকে আছে মকর (Capricornus) ও কুম্ভ (Aquarius)—দুটিই রাশিসংক্রান্ত তারামণ্ডল। দুটি তারামণ্ডলই অবশ্য নিষ্প্রভ ও এদের চিহ্নিত করাও সহজ নয়, কারণ এ-দুটিরই বেশীর ভাগ তারা অনুজ্জ্বল যাদের প্রভার মান 4 বা তার চেয়ে বেশী।

মকর (Capricornus)

মকর (Capricornus, the Sea Goat)-কে সোজাসুজি দেখতে পাওয়া যায় সিগনাসের দক্ষিণে, যদিও বেশ খানিকটা দূরে। আমরা এটিকে সহজেই চিহ্নিত করতে পারি যদি অভিজিতকে শ্রবণার সঙ্গে যুক্ত করে সেই কাল্পনিক রেখাটিকে আরও দক্ষিণে, অভিজিত ও শ্রবণার মধ্যে যে দূরত্ব প্রায় ততটাই, বর্ধিত করা যায়। খুব ভালো করে নজর করলে আমরা নৌকার মতো একটি আকৃতি দেখতে পাবো,

মকর

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α^1	অলগিয়েডি	4.24	1600
α^2	—	3.57	117
β	ডাবিহ্	3.08	104
γ	নাশিরা	3.68	59
δ	ডেনেব অলগিয়েডি	2.87	49

যা অনুজ্জ্বল তারকার সমাহার, যদিও এটি দেখতে হওয়া উচিত মৎস্যপুচ্ছধারী ছাগের মতো। মকর তারামণ্ডলে দুটি কৌতূহল জাগানো তারা আছে, যারা আসলে প্রতিটি এক একটি যুগ্ম নক্ষত্র (multiple star)। আলফা ক্যাপ্রিকর্নি (Alpha Capricorni)

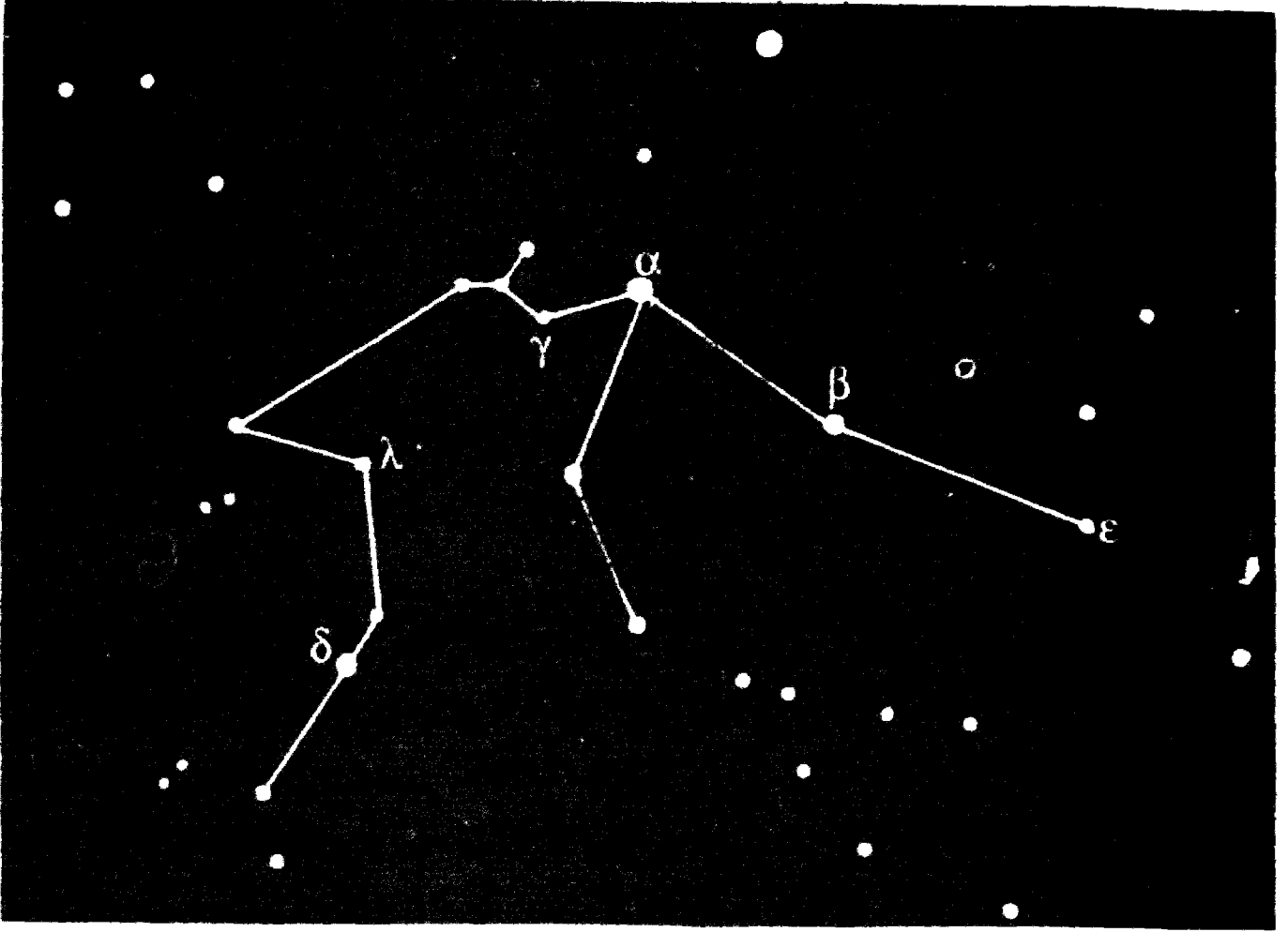
মকর

একটি যুগ্ম তারা যার দুটি তারাকেই আলাদা আলাদাভাবে খালি চোখে দেখা যায়। আবার ছোট দূরবীণে দেখলে এই দুটি তারার প্রতিটি আবার যুগ্ম তারকা যাদের সাথীটি অনুজ্জ্বল। বিটা ক্যাপ্রিকর্নি-ও (Beta Capricorni) যুগ্ম তারা কিন্তু এটির তারা দুটিকে আলাদাভাবে দেখা যায় কেবলমাত্র দূরবীণের সাহায্যে। দুটির মধ্যে অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বলটি (mag. 3.0) হলুদরঙা আর অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বলটি (mag. 6.0) নীল রঙের। এই তারামণ্ডলে আছে একটি গোলাকৃতি নক্ষত্রপুঞ্জ (M30) যেটিকে আমরা দেখতে পাই জিটা ক্যাপ্রিকর্নি (mag. 3.74)-এর বাঁদিকে। দূরবীণে দেখলে এটিকে দেখায় আবছা তারার মতো। সেপ্টেম্বরের শেষ সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ মকর তার আকাশের সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

জানুয়ারীর শেষ থেকে ফেব্রুয়ারী মাসের মাঝামাঝি সময় পর্যন্ত সূর্য মকরের মধ্যে দিয়ে গমন করে। প্রাচীনকালে সূর্য মকরে থাকত মকরক্রান্তিতে, বিষুবরেখার দক্ষিণে এটির দূরতম বিন্দুতে। কিন্তু এখন আর তা হয় না, কারণ অগ্রগমনের প্রভাবটি মকরক্রান্তিকে সরিয়ে দিয়েছে প্রতিবেশী তারামণ্ডল ধনুর দিকে। তবুও পৃথিবীর যে দক্ষিণতম অক্ষাংশে সূর্য মধ্যগগনে পৌঁছয় (ডিসেম্বর 22) তাকে বলা হয় মকরক্রান্তি (Tropic of Capricorn)। ভারতীয় দিনপঞ্জী অনুসারে সূর্য ধনু থেকে মকরে যায় প্রতি বছর 14 জানুয়ারীতে—সেই দিনটি সারা ভারতে পালিত হয় মকর সংক্রান্তি হিসাবে (যদিও এখন এই গমন হয় জানুয়ারীর 19 তারিখে)।

কুম্ভ (Aquarius)

রাশিচক্র সংক্রান্ত তারামণ্ডলগুলির মধ্যে মকরের ঠিক পরেই আছে কুম্ভ (Aquarius, The Water Bearer)। যদিও এটি আছে অনেকখানি জায়গা জুড়ে, এটি মোটের ওপর অস্পষ্ট, বৈশিষ্ট্যহীন তারামণ্ডল যাতে একটিমাত্র তৃতীয় প্রভার তারা রয়েছে।

কুম্ভ

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	সাডালমেলিক	2.96	945
β	সাডালসুয়াড	2.91	978
γ	সাডাচিবা	3.84	91
δ	স্কীট	3.27	98
ε	অলবালি	3.77	33

এটি চেনার সব সেরা উপায় হল বিটা পেগ্যাসি ও আলফা পেগ্যাসিকে সূচক হিসাবে ব্যবহার করা। যদি পেগ্যাস্যাসের দক্ষিণে আমরা থিটা পেগ্যাসির ঠিক নীচে লক্ষ্য করি তাহলে (বেশ খানিকক্ষণ নজর করার পর) দেখব চারটি আরো অস্পষ্ট তারার সমাবেশ যাদের একটিকে সুষমভাবে ঘিরে রয়েছে বাকী তিনটি তারা—ফলে দেখাচ্ছে ঠিক ইংরাজী 'Y' অক্ষরের মতো। সবচেয়ে ওপরের (সবচেয়ে উত্তরের) তারাটি সবচেয়ে অস্পষ্ট এবং সবসময় দেখাও যায় না (আকাশের অবস্থা অনুযায়ী) কিন্তু যদি

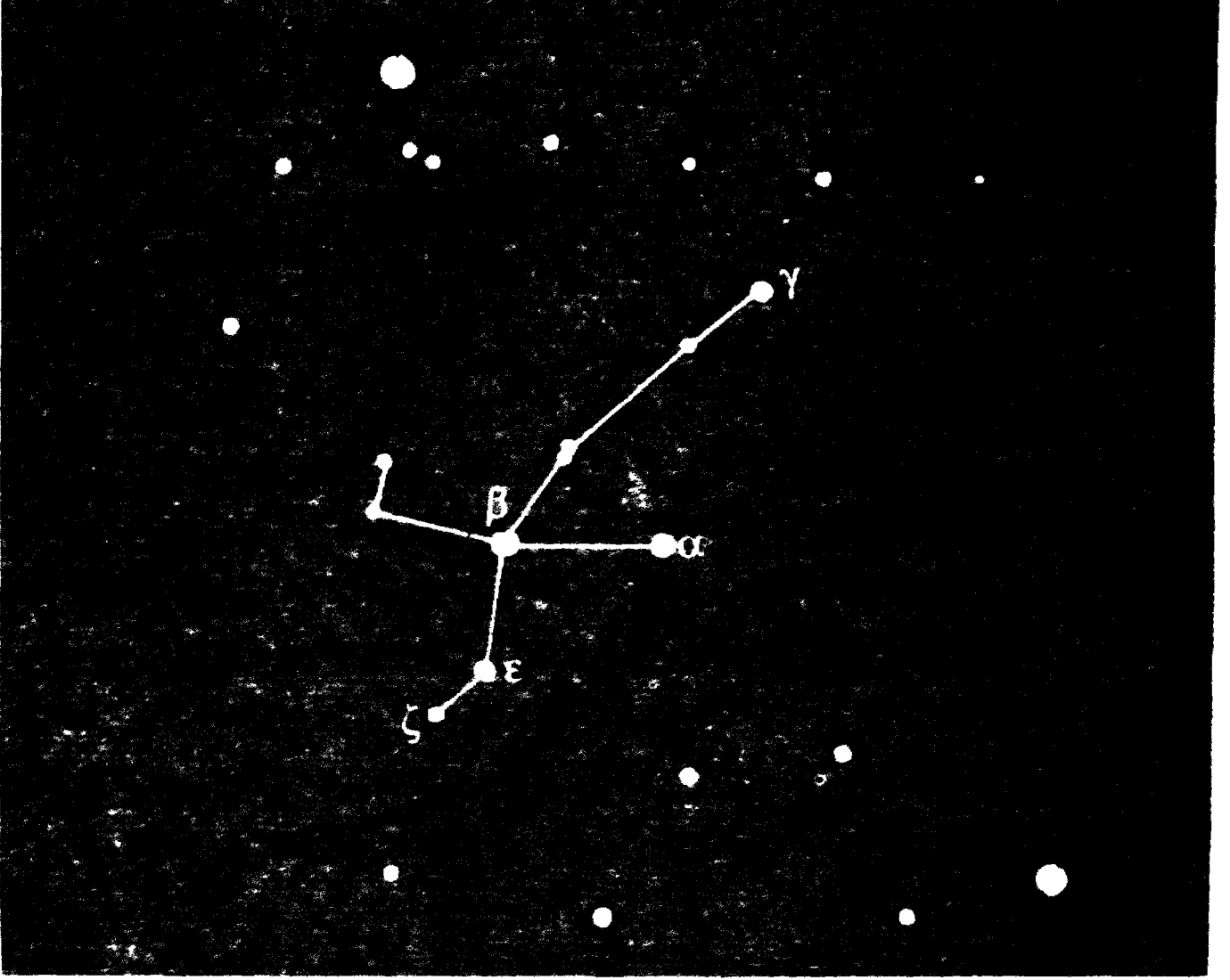
কুম্ভ

আমরা একবার এটিকে চিনে নিতে পারি তাহলে পরে আর খুঁজে পেতে অসুবিধা হয় না, এই 'Y' অক্ষরের মতো দেখতে নক্ষত্রপুঞ্জটিকে ধরা হয় কুম্ভাকৃতি যা থেকে এই তারামণ্ডলটির নামকরণ হয়েছে। ল্যামডা অ্যাকোয়ারাই (Lambda Aquarii, mag. 3.8)-কে বলা হয় শতভিষা, ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যার 27টি নক্ষত্রের একটি। কুম্ভ অক্টোবরের দ্বিতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

পাইসিস অস্ট্রিনাস (Piscis Austrinus)

কুম্ভ তারামণ্ডলের ঠিক দক্ষিণ ও মকরের পূর্বদিকে আছে পাইসিস অস্ট্রিনাস (The Southern Fish)। এই ক্ষুদ্র তারামণ্ডলের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য তারাটি হল উজ্জ্বল নীলচে-সাদা আলফা পাইসিস অস্ট্রিনি (Alpha Piscis Austrini) বা ফম্যালহ্যট্ (Fomalhaut, mag. 1.2), আরবী ভাষায় যার অর্থ হল মাছের মুখ। আকাশের এই অংশে এই একই উজ্জ্বলতা বিশিষ্ট আর কোনো তারা নেই বলে এই তারাটিকে চিনতে কোনও কষ্ট হয় না। উত্তর ভারত থেকে ফম্যালহ্যট্‌কে দেখা যায় দক্ষিণ দিগন্তের বেশ নীচে, কিন্তু দক্ষিণ ভারত থেকে এটিকে দেখা যায় আকাশের বেশ ওপরে। ফম্যালহ্যট্ অক্টোবরের তৃতীয় সপ্তাহে রাত 9টা নাগাদ সর্বোচ্চ সীমায় পৌঁছয়।

গ্রাস (Grus)

পাইসিস অস্ট্রিনাসের উত্তরে আমরা দেখতে পাই গ্রাস (The Crane) নামের ছোট একটি তারামণ্ডলকে। ক্রেন-এর অর্থ সারস পাখী। এটি এমনই একটি তারামণ্ডল

গ্রাস

তারা	নাম	প্রভার মান	দূরত্ব (আলোক বর্ষ)
α	অ্যালনেয়ার	1.76	64
β	অ্যাল ধানাব	পরিবর্তনশীল	280

যাকে সহজেই চেনা যায়, বিশেষত আমরা যদি ভূপালের দক্ষিণে থাকি। এতে রয়েছে মাত্র দুটি উজ্জ্বল তারা—আলফা গ্রাইস (Alpha Gruis) বা অ্যালনেয়ার (Alnair, mag. 1.76) ও বিটা গ্রাইস (Beta Gruis) বা অ্যাল ধানাব (Al Dhanab, mag. 2.2)। পরিষ্কার রাতে আমরা সহজেই এই তারামণ্ডলটিকে চিহ্নিত করতে পারি—এটির তারকাগুলি এমনভাবে সাজানো—যে ঠিক মনে হয় একটি উড়ন্ত সারস পাখী।

৮

ছায়াপথ (আকাশগঙ্গা)

আমরা যখন রাতের আকাশে তারাদের দেখি তখন বছরের বিশেষ বিশেষ সময়ে—সাধারণভাবে উত্তর থেকে দক্ষিণে একটি অস্পষ্ট সাদাটে আলোর ফিতে দেখতে পাই। আলোর এই ফিতেটিই হল বিখ্যাত ছায়াপথ বা আকাশগঙ্গা (Milky way)। যদিও আমরা খালি চোখে দেখলে বুঝতে পারব না, তবু জেনে রাখা ভালো যে এই ছায়াপথ আসলে অসংখ্য (কোটি কোটি) তারার সমষ্টি। একজোড়া বাইনোক্যুলার বা দূরবীণ দিয়ে দেখলে আমরা ছোট্ট ছোট্ট আলোর বিন্দুর মতো তারার ঝাঁক দেখতে পাই।

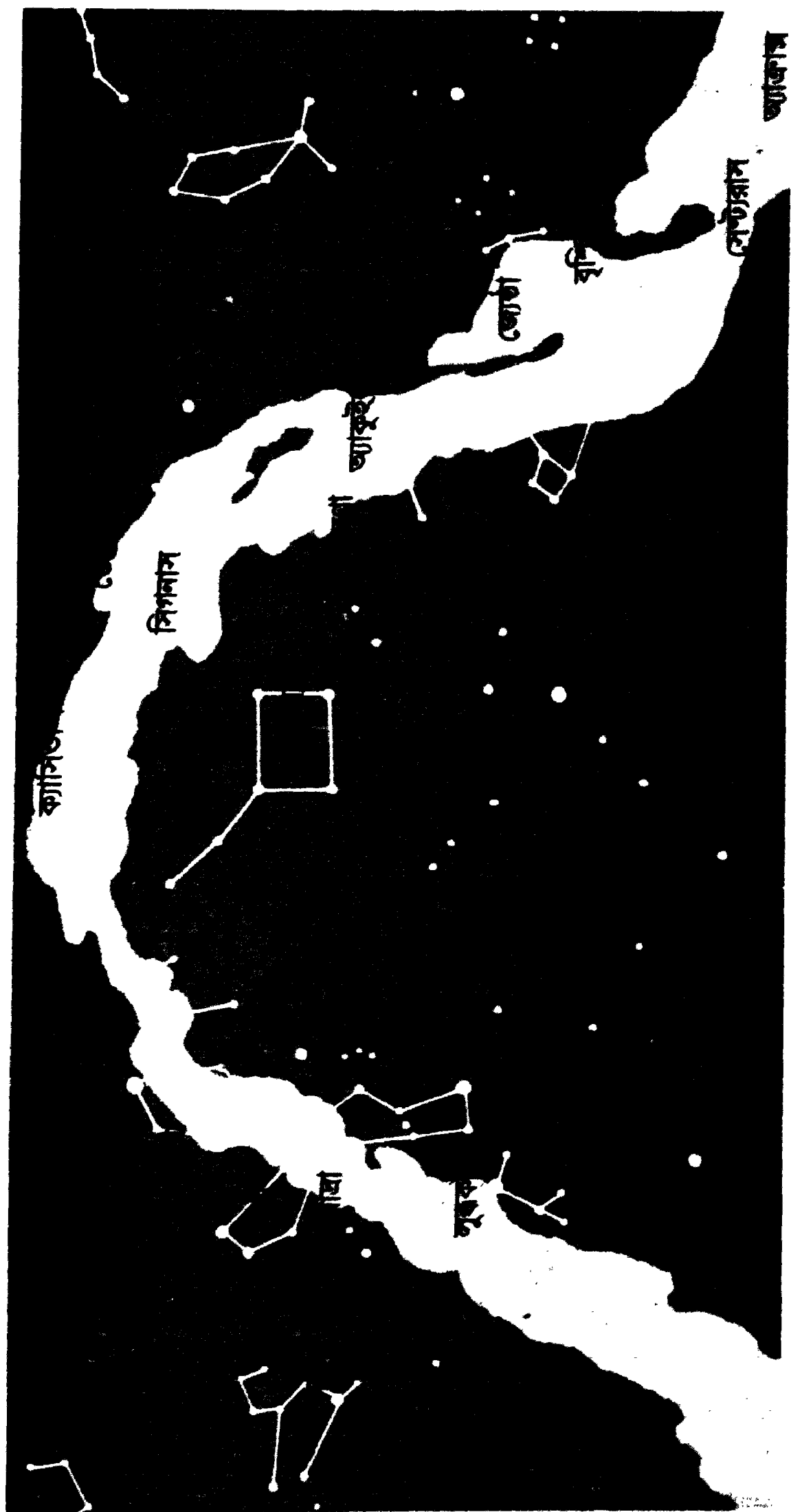
রাতের আকাশে দেখা যায় এই ছায়াপথটি বেশ কয়েকটি বিখ্যাত ও স্পষ্ট তারামণ্ডলের ভেতর দিয়ে চলে গেছে। উত্তরে ক্যাসিওপিয়া থেকে দক্ষিণে পার্সিয়ুস, অরিগা, বৃষ ও মিথুন এবং কালপুরুষের মধ্যে দিয়ে এটি চলে গেছে সাদার্ন ক্রসের দিকে। তারপর এটি বেঁকে গেছে উত্তরে—বৃশ্চিক, ধনু, অ্যাকুইলা ও সিগনাস হয়ে আবার ক্যাসিওপিয়ার দিকে। আমরা খুঁটিয়ে নজর করলে দেখতে পাবো ছায়াপথের সীমারেখাটি সুষম নয়; এটির দৈর্ঘ্য বরাবর দেখলে প্রস্থটি বিপুলভাবে পরিবর্তনশীল; এবং এটির উজ্জ্বলতাও দৈর্ঘ্য বরাবর বদলায়। কোনো কোনো জায়গায় এটিকে মনে হয় যেন দুটি সমান্তরাল ফিতেতে বিভক্ত হয়ে গেছে।

ছায়াপথ সংক্রান্ত একটি বিশেষ কৌতূহলদ্দীপক বিষয় হল আকাশের 21টি প্রথম প্রভার তারার মধ্যে 16টিকে (আখেরনার, চিত্রা, স্বাতী, মঘা ও ফম্যালহ্যট্ বাদে) দেখা যায় এই ছায়াপথের ভেতরে বা খুব কাছাকাছি। যখন এদের দেখতে পাওয়া যায়, তখন ছায়াপথকেও দেখতে পাওয়া উচিত কিন্তু দুর্ভাগ্যবশত শহরের আলোর ঝলকানি ও ধুলোবালির জন্য ছায়াপথকে প্রায় দেখাই যায় না, একমাত্র আকাশ যখন অত্যন্ত পরিষ্কার থাকে, তখনকার সময় ছাড়া—যেমন বর্ষার পর বা যখন শহরে সম্পূর্ণভাবে বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যাহত হয় তখন।

ছায়াপথ দেখতে পাবার সবচেয়ে উৎকৃষ্ট সময় শরৎ বা শীতের সন্ধ্যাবেলা। ছায়াপথ তখন থাকে আকাশের সবচেয়ে উঁচুতে আর তাই তখন এটিকে ভালোভাবে দেখা যায়, কারণ তখন এতে বায়ুমণ্ডলের অস্পষ্টতা থাকে না। যদি একজোড়া

বাইনোক্যুলার দিয়ে আমরা সাদা ফিতের মতো ছায়াপথের দৈর্ঘ্য বরাবর দেখার চেষ্টা করি কয়েকটি কৌতূহলজনক বস্তু দেখতে পাবো। ছোট ছোট নক্ষত্ররাজির পশ্চাদ্‌পটে দেখব বহু ঝকঝকে নক্ষত্রপুঞ্জ (star clusters) ও তাছাড়া অস্পষ্ট আলোকিত এলাকা যার মধ্যে হয়ত বহু তারা লুকিয়ে আছে। তাছাড়াও দেখব এদিকে ওদিকে বড় বড় অন্ধকারময় এলাকা, যারা আসলে আন্তঃনাক্ষত্রিক (inter slellar) ধূলিকণার মেঘ যাতে পেছনে থাকা নক্ষত্রগুলির আলোকরশ্মি ব্যাহত হয়। এইসব অন্ধকারাচ্ছন্ন জায়গাগুলির মধ্যে সবচেয়ে বিখ্যাত হল 'কোল স্যাক' (Coal sack) যেটি দেখতে পাওয়া যায় দক্ষিণাকাশে ক্রাক্স (Crux)-এর ঠিক নীচে, বাঁ দিকে। কোল স্যাক অবশ্য অনবদ্য কিছু নয়। ছায়াপথে এইরকম অনেক অন্ধকারাচ্ছন্ন স্থান রয়েছে যদিও সেগুলিকে এত স্পষ্টভাবে বোঝা যায় না বা আকারেও এতটা উল্লেখযোগ্য নয়।

পৃথিবী থেকে ছায়াপথকে যদিও আলোর ফিতের মতো দেখায়, আসলে কিন্তু এটি সুবৃহৎ ও কুণ্ডলী পাকানো গ্যালাক্সি যার ভেতরে রয়েছে আমাদের সূর্য ও সৌরজগত। আমাদের ছায়াপথ (আকাশগঙ্গাকেও সাধারণভাবে ছায়াপথই বলা হয়—সেক্ষেত্রে galaxy বানানটি শুরু হয় 'G' দিয়ে) দেখতে পাতলা চাকতির মতো যার কেন্দ্রটি প্রশস্ত এবং যার কুণ্ডলীটির বহির্ব্যাস প্রায় 100,000 আলোকবর্ষ। সূর্য ও সৌরজগৎ-এর অবস্থান এই কেন্দ্রটি থেকে প্রায় বহির্ব্যাস যতটা দূরে, তার দুই-তৃতীয়াংশ দূরত্বে অবস্থিত। কুণ্ডলীকৃত পাতটির চ্যাপটা ভাবের জন্য আমরা যদি পৃথিবী থেকে ছায়াপথের কিনারাটি দেখি তাহলে মনে হবে আমরা অসম আকারের একটি 'তারার ফিতে' দেখছি। এই পাতের তলের ওপরে ও নীচে খুব বেশী নক্ষত্র নেই; আর তাই আমরা দেখি তারাদের ছাড়িয়ে কি বিশাল মহাশূন্যতা ছড়িয়ে আছে আমাদের এই মহাবিশ্বে।

পৃথিবী থেকে দেখলে ছায়াপথের কেন্দ্রটি রয়েছে ধনু তারামণ্ডলের সঙ্গে প্রায় একই দিকে, আর তাই স্বাভাবিক ভাবেই এটি ছায়াপথের সবেচেয়ে ঘন সন্নিবিষ্ট অঞ্চল। কিন্তু আন্তঃনাক্ষত্রিক ধূলিকণা ও গ্যাস এবং পৃথিবী থেকে সবিশাল দূরত্বের জন্য ছায়াপথের কেন্দ্রটিকে কখনোই সাধারণ দূরবীণে দেখতে পাওয়া যায় না। এমন কি সবচেয়ে শক্তিশালী দূরবীণ দিয়েও এটিকে দেখা যায় না। কিন্তু জ্যোতির্বিদরা এ বিষয়ে অনেক কিছু জানতে পেরেছেন রেডিও দূরবীণের সাহায্যে, কারণ নক্ষত্রগুলি যে বেতার তরঙ্গ (radio wave) পাঠায়, তা ধূলিকণার মেঘের মধ্যে দিয়ে যেতে পারে। ছায়াপথের কেন্দ্রের আশেপাশেই সূর্য ও তার চারিধারে পরিক্রমণরত গ্রহগুলিকে নিয়ে পুরো কুণ্ডলীকৃত নক্ষত্রপুঞ্জটি ধীরে ধীরে পাক খাচ্ছে। সম্পূর্ণ পরিক্রমণে সময় লাগে প্রায় 2000 লক্ষ বছর।

ছায়াপথ

যদি আমাদের কাছে 100× বা তার বেশী শক্তিশালী দূরবীণ থাকে তবে ছায়াপথ আমাদের ঘণ্টার পর ঘণ্টা ধরে আকাশে নক্ষত্ররাজি পর্যবেক্ষণের আনন্দ দিতে পারে। অবশ্য এই আনন্দ উপভোগ করতে গেলে আমাদের যেতে হবে সম্পূর্ণ অন্ধকার জায়গায়, যা শহরের আলো থেকে অনেকই দূরে—যাতে সবচেয়ে সুন্দর দৃশ্যটি আমাদের চোখে ধরা দেয়।

৯

আকাশের ভ্রমণকারী

তারামণ্ডলগুলি সম্বন্ধে খানিকটা ওয়াকিবহাল হবার পর আমরা সামান্য একটু চেষ্টা করলেই সেগুলিকে আকাশে চিহ্নিত করতে পারি। আর তখন যদি কোনও তারামণ্ডলে এমন একটি তারা দেখি, যেটির ওই তারামণ্ডলে থাকারই কথা নয়, অথচ সেটি আমরা দেখতে পাচ্ছি, তাহলে অবাক হবার কিছু নেই, কারণ সেক্ষেত্রে খুব সম্ভবত সেটি একটি গ্রহ, আমাদের সৌরজগতেরই এক সদস্য।

গ্রহগুলির ক্ষেত্রে অন্যতম বিষয়টি হল রাতের আকাশে তারারা যেমন স্থির অবস্থায় থাকে, গ্রহরা কিন্তু তেমন নয়, বরং তারা নির্দিষ্ট সময় নিয়ে সরতে থাকে—সেই স্থির তারাগুলির পশ্চাদ্‌পটে, যার সময় সীমাটি কয়েকদিন থেকে শুরু করে কয়েক মাসও হতে পারে। সত্যি কথা বলতে কি, এই কারণেই এদের বলা হয় গ্রহ বা প্ল্যানেট—গ্রীক ভাষায় যার অর্থ 'ভ্রমণকারী'। গ্রহগুলির সঙ্গে তারাদের আরও একটি বিষয়ে পার্থক্য আছে। তারারা যেমন নিজেদের আলোকে আলোকিত, গ্রহরা কিন্তু আলোকিত হয় তাদের ওপর সূর্যের আলো প্রতিফলিত হয় বলে। কিন্তু অনেক দূরে আছে বলে এদের ছোট ছোট আলোর বিন্দু বলে মনে হয়, খালি চোখে দেখলে ঠিক আমাদের চোখে তারাদের যেমন লাগে। দূরবীণ দিয়ে দেখলে অবশ্য এদের আকৃতি দেখে সহজেই চেনা যায়।

পৃথিবী ছাড়া সৌরজগতের আটটি গ্রহের মধ্যে মাত্র পাঁচটিকে খালি চোখে দেখা যায়—এগুলি বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি। ইউরেনাস, নেপচুন ও প্লুটোকে দেখা যায় কেবলমাত্র শক্তিশালী দূরবীণের সাহায্যেই। কিন্তু গ্রহকে চিহ্নিত করতে গেলে রাশিচক্র সংক্রান্ত তারামণ্ডলগুলি ও ক্রান্তিবৃত্ত (ecliptic)-এর সঙ্গে পরিচিত হতে হবে। কারণ আকাশে গ্রহদের পথ এই ক্রান্তিবৃত্ত বা রবিমার্গ-এর উত্তরে ও দক্ষিণে সরু ফিতের মতো একটি অঞ্চলে আবদ্ধ; ক্রান্তিবৃত্তের অনেক দূরে এদের কখনোই দেখা যাবে না। সেই দিক থেকে চিন্তা করলে এই বিষয়টি গ্রহদের চেনার ব্যাপারে সত্যিই গুরুত্বপূর্ণ।

আর একটি কথা মনে রাখতে হবে যে গ্রীষ্মের রাতে ক্রান্তিবৃত্ত থাকে নভো বিষুবরেখার দক্ষিণে, তাই সেই সময় যে কোনো গ্রহ যদি দৃষ্টিগোচর হয়, তাহলে

সেটিকে দক্ষিণ দিগন্তে নীচে দেখা যাবে এবং তাও মাত্র কয়েক ঘণ্টার জন্য। অপরপক্ষে শীতকালে সূর্য থাকে বিষুবরেখার দক্ষিণে, তাই রাতে ক্রান্তিবৃত্ত থাকে নভো বিষুবরেখার উত্তরে। সুতরাং শীতের রাতে যে গ্রহগুলি দৃশমান হয় সেগুলি থাকে আকাশের ওপরের দিকে, বেশীর ভাগ সময়েই আমাদের মাথার ওপরে—আর দেখাও যায় অনেকটা বেশী সময়ের জন্য। সেই কারণে গ্রহ দেখার পক্ষে শীতের মাসগুলি (ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারী) সবচেয়ে প্রশস্ত।

গ্রহগুলি ও পৃথিবী সূর্যের চারিদিকে প্রদক্ষিণ করে বলে গ্রহগুলির পরস্পরের সঙ্গে ও সূর্যের সঙ্গে আপেক্ষিক অবস্থানের পরিবর্তন হয়। যখন কোনে গ্রহ আকাশে সূর্যের সঙ্গে একই দিকে থাকে তখন বলা হয় গ্রহ ও সূর্য এই দুই জ্যোতিষ্কের সন্নিকটস্থ অবস্থান (conjunction) ঘটেছে, যখন আকাশে গ্রহ থাকে সূর্য যেদিকে আছে তার বিপরীত দিকে, তখন বলা হয় গ্রহ ও সূর্যের পরস্পরের বিপরীতমুখিতা (opposition) ঘটেছে। বুধ ও শুক্রের কক্ষপথ পৃথিবীর কক্ষপথের ভেতরে, সেজন্য এদের কোনোটিই কখনোই আকাশে সূর্যের থেকে 180° অক্ষান্তরে কোনো অবস্থানে থাকে না। এই দুই গ্রহ (অন্তর্গ্রহ বা inferior planet বলে পরিচিতি) দুবার থাকে সূর্যের সঙ্গে সান্নিধ্য অবস্থানে—একবার, যখন এ দুটি আসে সূর্য ও পৃথিবীর মাঝখানে যাকে বলা হয় অন্তর্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থান (inferior conjunction) এবং আর একবার যখন এ দুটি থাকে সূর্যের অন্যদিকে যাতে সূর্য থাকে এই দুই গ্রহ ও পৃথিবীর মধ্যে। এই অবস্থানে অন্তর্গ্রহকে বলা হয় বহির্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থান (superior conjunction)। অন্তর্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থানে গ্রহ থাকে পৃথিবীর সবচেয়ে কাছে আর বহির্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থানে গ্রহ থাকে পৃথিবী থেকে সবচেয়ে দূরে।

মঙ্গল থেকে শুরু করে বাকী গ্রহগুলিকে বহির্গ্রহ বলা হয়। এই গ্রহগুলি পৃথিবীর সবচেয়ে কাছে আসে বিপরীত দিকে, অর্থাৎ যখন এদের যখন আকাশে দেখা যায় সূর্যের বিপরীত দিকে। এ ছাড়াও এই অবস্থানে বহির্গ্রহগুলি পূর্বাকাশে উদিত হয় যখন সূর্য পশ্চিমাকাশে অস্ত যায়; তাই এই গ্রহগুলিকে তখন দেখা যায় সারারাত ধরেই। আর যদি এই বিপরীত সন্নিকটস্থ অবস্থান শীতকালে ঘটে তখন গ্রহগুলিকে দেখা যায় আকাশের অনেক ওপরে, ফলে তখন গ্রহ দেখার পক্ষে সবচেয়ে ভালো সময়।

একমাস থেকে অন্য মাসে রাতের আকাশে তারাদের অবস্থান যেমন নিয়মিত ভাবে বদলায়, গ্রহদের অবস্থান কিন্তু তেমন নিয়মিত ভাবে বদলায় না। কোনো কোনোটির অবস্থান এক রাতের মধ্যে 2°-ও বদলাতে পারে আবার কোনো কোনোটির হয়তো একমাস বা তার বেশীও লাগে ওই একই দূরত্ব অতিক্রম করতে। বেশীর ভাগ গ্রহই এমন একটি জিনিস দেখায় যার নাম 'পশ্চাদ্দিকে গতি' (retrograde motion)। সাধারণ ভাবে গ্রহগুলির গতি পূর্ব দিকে (তারাদের প্রেক্ষাপটে) একরাত থেকে অন্য রাতে। কিন্তু পশ্চাদ্দিকে গমনের সময় এদের মনে হয় যেন প্রথমে স্থির তারপর পেছন

দিকে হটছে (অর্থাৎ পূর্ব থেকে পশ্চিমে), আবার স্থির, আর তারপর পশ্চিম থেকে পূর্বে সরছে। আমাদের একথা অবশ্যই মনে রাখতে হবে যে এই পরিবর্তন কয়েকদিন বা কয়েক সপ্তাহ ধরেও হতে পারে; একদিনে একটি গ্রহ পশ্চাদ্দিকে গতি সত্ত্বেও পূর্বদিকে উদিত হয়, তারপর যেতে থাকে পশ্চিমদিকে এবং শেষ পর্যন্ত পশ্চিমদিকেই অস্ত যায় যে কোনো তারার মতোই। গ্রহের এই পশ্চাদ্দিকে গতি দেখতে পাবো যদি পরপর কয়েকরাত তারাদের প্রেক্ষাপটে আমরা পর্যবেক্ষণ চালিয়ে যাই।

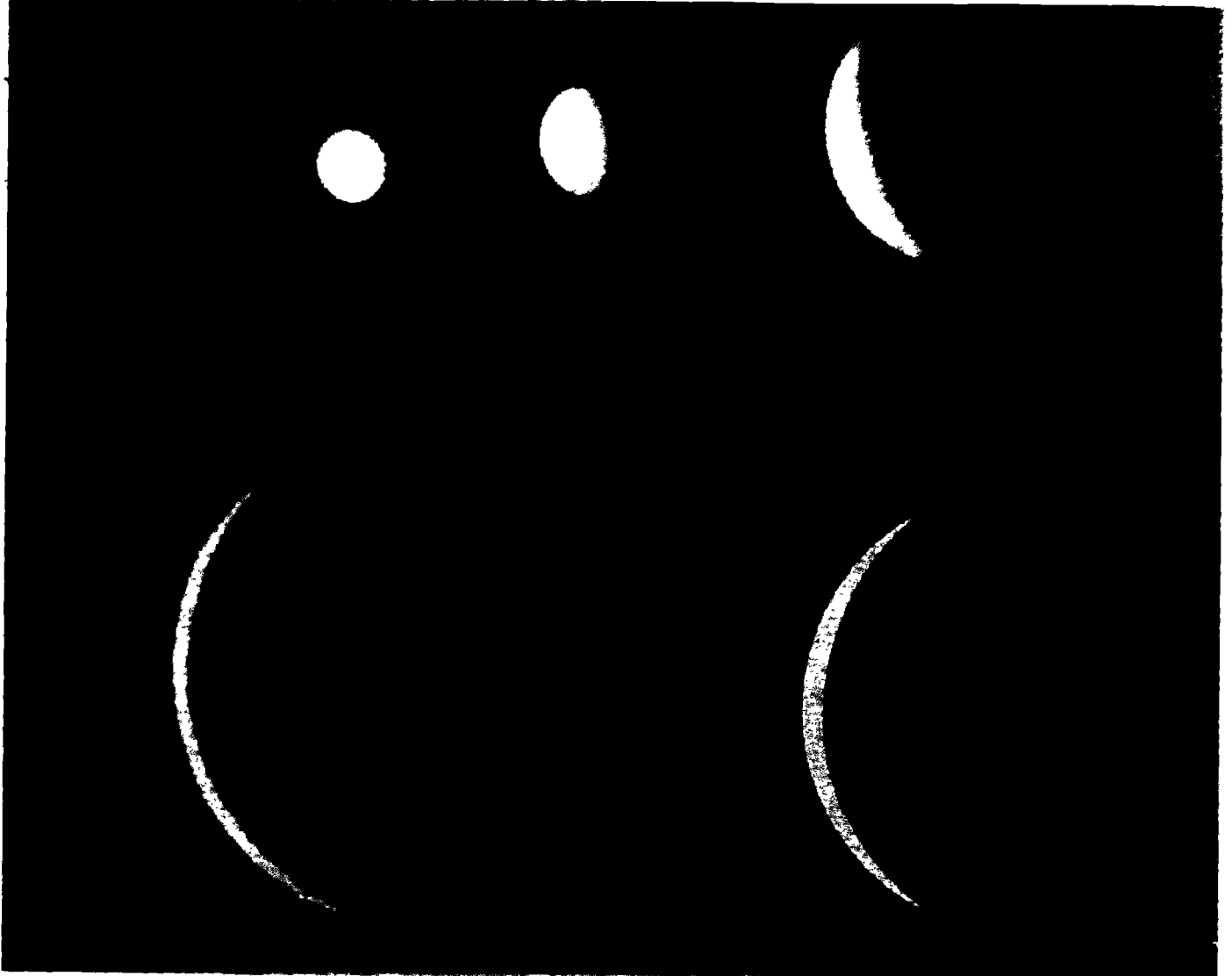
আকাশের গ্রহগুলির অবস্থানের এই অনিশ্চয়তার জন্য স্থায়ী আকাশের মানচিত্র তৈরী করা অসম্ভব যাতে গ্রহগুলির নির্দিষ্ট অবস্থান দেখানো যাবে। কিন্তু আমরা প্রত্যেক মাসে সংবাদপত্র ও পত্রিকায় যে আকাশের মানচিত্র দেওয়া হয় তা থেকে গ্রহগুলিকে চিহ্নিত করতে পারি। গ্রহগুলিকে কিভাবে সহজে চেনা যায় সে বিষয়ে কিছু তথ্য এখানে দেওয়া হয়েছে।

বুধ (Mercury)

বুধ সূর্যের সবচেয়ে কাছের গ্রহ আর বড় বেশী কাছের বলে এটিকে প্রায় দেখাই যায় না, কারণ বেশীর ভাগ সময়েই এটি সূর্যের তীব্র জ্যোতিতে ঢাকা পড়ে যায়। তত্ত্বগত ভাবে আমরা যদি গ্রহটির কক্ষপথের জ্যামিতিক দিকটি চিন্তা করি, তাহলে বছরে অন্তত ছয় থেকে সাতবার গ্রহটিকে আমাদের দেখতে পাওয়া উচিত, এবং প্রতিবারই অন্তত কয়েক সপ্তাহের জন্য। কিন্তু বাস্তবে যখন এটি সূর্যের থেকে সর্বাধিক দূরত্বে থাকে, তখনও এটি আকাশের এতই নীচের দিকে থাকে যে দিগন্তে বায়ুমণ্ডলের ধুলো ধোঁয়ার আস্তরণ ভেদ করে এটিকে দেখা যায় না। যদি আমাদের কাছে দূরবীণ থাকে এবং আমরা গ্রহটির সঠিক অবস্থান জানতে পারি (ভারত সরকার কর্তৃক প্রকাশিত ন্যাশনাল এফেমেরিস—National Ephemeris থেকে), আমরা হয়তো দিনের বেলায় যখন গ্রহটির সর্বাধিক উজ্জ্বলতা তখন এটিকে চিহ্নত করতে পারব। পৃথিবী থেকে দেখলে বুধকে সূর্যের দুপাশে (পূর্বে ও পশ্চিমে) সর্বাধিক 28° দূরত্বে দেখা যেতে পারে, 116 দিনের সময় সীমার মধ্যে। এই বুধ গ্রহটি কখনও ভোরের তারা, কখনও বা সন্ধ্যার তারা এবং এটিকে প্রায়শই দেখা যায় সূর্যাস্তের পরে বা সূর্যোদয়ের আগে এক ঘন্টারও বেশী সময়ের জন্য। আমরা যদি বুধকে স্বাভাবিক নিয়মে দেখতে নাও পাই, তাহলেও হতাশ হবার কারণ নেই। পূর্ণ সূর্যগ্রহণের সময় যদি আমরা চাঁদের ছায়ায় থাকি, তাহলে হয়তো ভাগ্যে থাকলে এই লুকিয়ে থাকা বুধ গ্রহটিকে একঝলক দেখতে পাবো।

শুক্র (Venus)

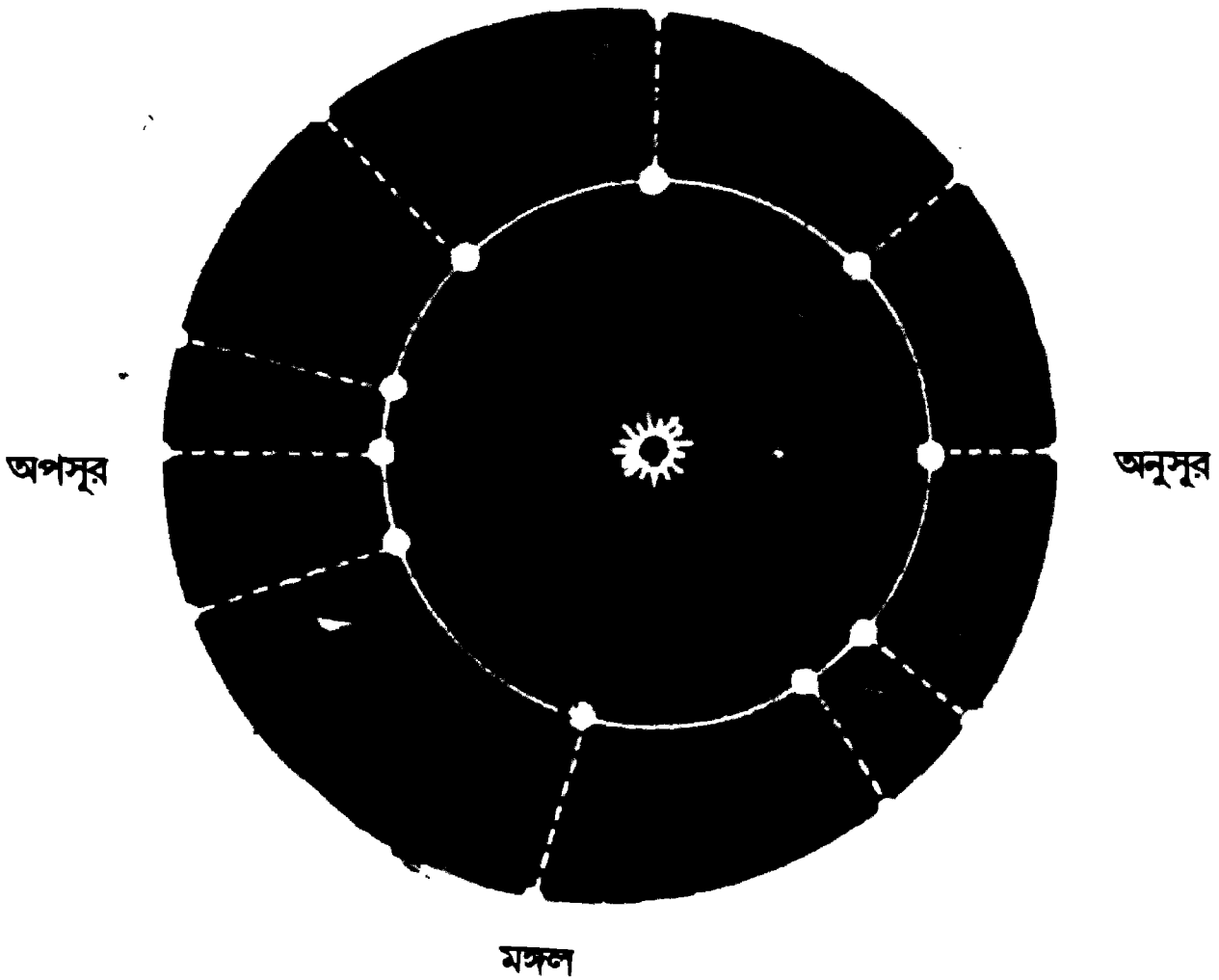
সূর্য থেকে দেখলে শুক্র দ্বিতীয় গ্রহ। এটি নিঃসন্দেহে আকাশের উজ্জ্বলতম 'তারা'।

এটিকে বেশ কয়েকমাস ধরে হয় ভোরের আকাশে সূর্যোদয়ের আগে বা সন্ধ্যাবেলা সূর্যাস্তের পর দেখা যায়। এটির উজ্জ্বলতার মান –4.4 থেকে –3.3 পর্যন্ত হতে পারে যার জন্য সন্ধ্যাবেলার আকাশে এটিকে সবচেয়ে প্রথম 'তারা' হিসাবে দেখা যায় ও ভোরবেলা এটি অন্য তারাদের তুলনায় সবচেয়ে শেষে অদৃশ্য হয় (যখন এটি সূর্যের খুব বেশী কাছে থাকে না)। শুক্র সূর্যের থেকে 47°-র বেশী কখনোই সরে না, তবুও

দূরবীণে দেখা শুক্রের কলা বা পর্যায়, যখন বহির্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থান (ওপরে বামে) থেকে অন্তর্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থান (নীচে বামে); যখন এটিকে সবচেয়ে বড় দেখায়

ভোরে সূর্যোদয়ের আগে বা সন্ধ্যায় সূর্যাস্তের পর অনেক বেশী সময় ধরে এটিকে দেখা যায়। দূরবীণ দিয়ে দেখলে বিশেষ কিছু বোঝা যায় না, কারণ এটির অত্যুজ্জ্বলতা, কিন্তু যদি আমরা এটিকে বেশ কয়েকমাস ধরে পর্যবেক্ষণ করি—যে সময়কাল ধরে এটি সূর্যের থেকে দূরে সরে যায় আর আবার কাছাকাছি আসে, আমরা নিশ্চিতভাবে দেখতে পাবো এটির চাঁদের বিভিন্ন কলা (বৃদ্ধি ও হ্রাসের বিভিন্ন পর্যায়) আছে। যখন এটি নিজের কক্ষপথে সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে, তার তুলনায় অন্তর্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থানের কাছাকাছি এলে এটি থাকে সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যে, এটিকে অনেক বেশী বড় দেখায়। আমরা এটির সুন্দর অর্ধচন্দ্রাকার আকৃতিকে দেখতে পাই একজোড়া বাইনোক্যুলারের সাহায্যে, ঠিক পৃথিবীর আকাশে আধখানা চাঁদের মতোই।

বুধ ও শুক্র দুই-ই অন্তর্গ্রহ সন্নিকটস্থ অবস্থানের সময় কখনও কখনও সূর্য ও পৃথিবীর মাঝে আসে এমনই ভাবে যে সূর্যের উজ্জ্বল পটভূমিতে এদের দেখতে লাগে ঠিক চলমান ছোট্ট কালো বিন্দুর মতো। এই আপাত প্রতীয়মান পথটি দেখার সবচেয়ে ভালো উপায় হল সাদা কাগজের ওপর দূরবীণের সাহায্যে সূর্যের ছায়া ফেলা ও সূর্যের ওই ছায়ার ওপরে গ্রহগুলির গতিপথটি দেখা। সাধারণত এই পরিক্রমণ পথ বিষয়ে আগেই সংবাদ প্রচারিত হয় যাতে আমরা সেইমতো আমাদের পর্যবেক্ষণ কালটিকে ঠিক করে নিতে পারি।

মঙ্গল (Mars)

সূর্য থেকে চতুর্থ গ্রহটি মঙ্গল। এটির বিশেষত্ব হল স্পষ্ট কমলা-লাল রং যা আমরা খালি চোখেও বুঝতে পারি। এটির যখন উজ্জ্বলতম (mag. –2.8) অবস্থা তখন মঙ্গলগ্রহকে খুঁজে পেতে অসুবিধা হয় না, কিন্তু অন্যান্য সময়ে এটির উজ্জ্বলতা কমে গিয়ে হয় +2.0 এবং তখন এটিকে অন্যান্য তারার ভিড়ে খুঁজে পাওয়া কঠিন হতে পারে। প্রতি 2 বছর অন্তর মঙ্গল আসে পৃথিবীর সবচেয়ে কাছে এবং তখন এটিকে অন্যান্য সময়ের তুলনায় অনেক বেশী উজ্জ্বল লাগে। আসলে যখন এটি পৃথিবীর

মঙ্গলের বিপরীতমুখিতা। অনুকূল বিপরীতমুখিতা ঘটে প্রতি 17 বছরে একবার, যখন গ্রহটি আসে পৃথিবীর সবচেয়ে কাছে

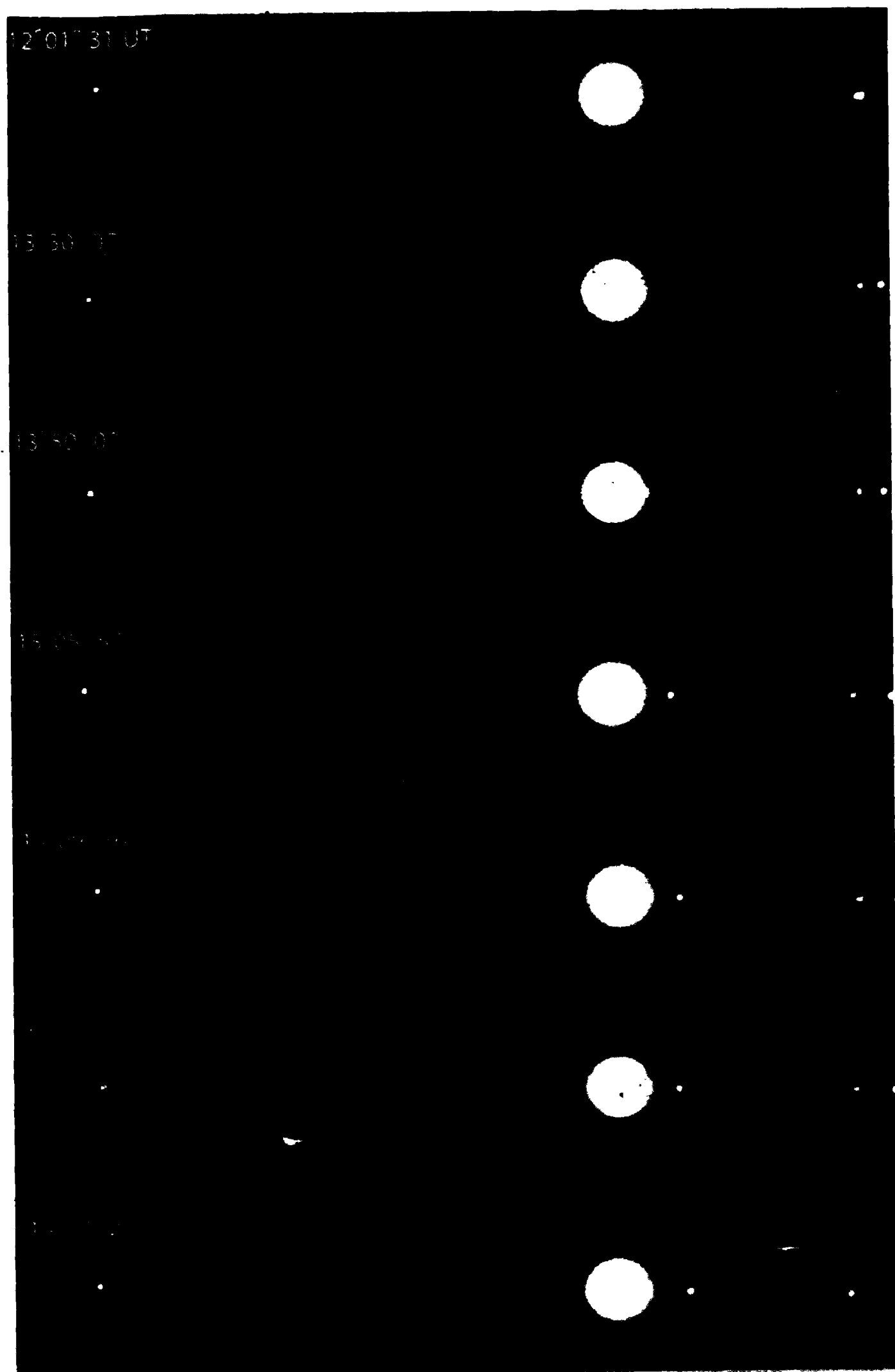
সবচেয়ে কাছাকাছি আসে, তখন মঙ্গল পৃথিবী থেকে তার সর্বাধিক দূরত্বের মাত্র এক-পঞ্চমাংশ দূরত্বে থাকে, আর তাই তাকে অত উজ্জ্বল দেখায়।

একমাসে নক্ষত্ররাজির প্রেক্ষাপটে মঙ্গল পূর্বদিকে প্রায় 15° সরে যায়। এটি আবার 'পশ্চাদ্দিকে গতি'ও দেখায়। এই গ্রহটি দেখার সবচেয়ে উৎকৃষ্ট সময় তখনই যখন এটি পৃথিবীর সবচেয়ে কাছে আসে এবং সোজাসুজি সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে, যা ঘটে 780 দিনে একবার। সেই সময়ে এটি উদিত হয় সূর্যোদয়ের ঠিক 12 ঘণ্টা পরে ও মধ্যরেখায় আসে মধ্যরাতে। তখন এটিকে সবচেয়ে উজ্জ্বল এবং দেখাও যায় সারারাত ধরে।

প্রত্যেক 17 বছরে একটি দিন, 29 আগস্ট বা তার কাছাকাছি কোনো দিনে, যখন 'অনুকূল বিপরীতমুখিতা'-র সময় (favourable opposition), মঙ্গল থাকে পৃথিবী থেকে প্রায় 560 লক্ষ কিলোমিটার দূরে। এই সময় দূরবীণে গ্রহটিকে দেখায় 'সবচেয়ে প্রতিকূল বিপরীতমুখিতা' থাকাকালীন, অর্থাৎ মঙ্গল যখন পৃথিবী থেকে 1000 লক্ষ কিলোমিটার দূরে তখন তার যা মাপ, তার দ্বিগুণ বড়। তাই দূরবীণের সাহায্যে মঙ্গলগ্রহকে পর্যবেক্ষণ করার শ্রেষ্ঠ সময় হল 'অনুকূল বিপরীতমুখিতা'র সময়টি, এই সময়টি আবার আসবে 2003 সালে। আমরা বাইনোক্যুলার বা কম শক্তিসম্পন্ন দূরবীণ দিয়ে 'অনুকূল বিপরীতমুখিতা'র সময়েও মঙ্গলগ্রহ সম্পর্কে বিশেষ কিছু জানতে পারি না। কিন্তু আমরা যদি 200× ক্ষমতার চেয়েও শক্তিশালী দূরবীণ ব্যবহার করি তাহলে এটির মেরু অঞ্চল ও পৃষ্ঠতলের অন্যান্য চিহ্নগুলি দেখতে পাবো, যদি অবশ্য সব কিছু ঠিকঠাক থাকে।

বৃহস্পতি (Jupiter)

সূর্য থেকে পঞ্চম গ্রহ বৃহস্পতি প্রায় সব সময়েই উজ্জ্বলতম তারাটির চেয়েও উজ্জ্বল। একবার চিনতে পারলে এটিকে বছরের পর বছর পর্যবেক্ষণ করা যায়, কারণ এটি তারাগুলির মধ্যে দিয়ে অতি ধীরে পরিক্রমণ করে। এক বছরে পূর্বদিকে এটি যায় মাত্র 30°। ক্রান্তিপথের কাছাকাছি বৃহস্পতিকে দেখা যায় বছরে প্রায় 11 মাস। আর একমাস ধরে এটি সূর্যের এতই কাছে থাকে যে পর্যবেক্ষণ করা দুষ্কর হয়ে পড়ে।

মঙ্গলের মতো বৃহস্পতিও নিজের উজ্জ্বলতম অবস্থায় পৌঁছয় 'বিপরীতমুখিতা'র সময়ে যা ঘটে প্রতি 13 মাসে একবার। আমরা একজোড়া বাইনোক্যুলার বা ছোট দূরবীণের সাহায্যে বৃহস্পতির চারটি চাঁদকে সহজেই দেখতে পাই। 'গ্যালিলিয়ান মুন' নামে (বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ গ্যালিলিওর নাম অনুযায়ী) এগুলি দেখায় ছোট্ট ছোট্ট আলোর বিন্দুর মতো, যেন সার দিয়ে একই রেখায় সাজানো আছে গ্রহটির দুই দিকে। আমরা যদি পরপর বেশ কয়েকটি রাতে পর্যবেক্ষণ করি, তাহলে দেখব এই চাঁদগুলির অবস্থান পরিবর্তন ঘটছে, যেহেতু এগুলি নিজেদের কক্ষপথে বৃহস্পতিকে প্রদক্ষিণ

দূরবীণ দিয়ে দেখা বৃহস্পতির চিত্র। চার ঘণ্টা ধরে নেওয়া চিত্র থেকে পরিষ্কার বোঝা যাচ্ছে ভেতরের দুটি চাঁদের গতি (ডান দিকে)

করছে। কখনো কখনো আমরা দেখতে পাবো দুটি চাঁদ গ্রহটির একদিকে, দুটি অন্যদিকে। আবার কখনো বা একটি মাত্র চাঁদ একদিকে ও তিনটি অন্যদিকে। এ এক অদ্ভুত অভিজ্ঞতা। আমরা যদি 50x এর বেশী বিবর্ধনক্ষমতা সম্পন্ন দূরবীণ ব্যবহার করি, হয়তো ভাগ্য সুপ্রসন্ন থাকলে বৃহস্পতির ওপর দুটি গাঢ় মেঘের ফিতের মতো দাগও দেখতে পাবো, কিন্তু যদি আমরা বিখ্যাত 'রেড স্পট'টি (Red spot) দেখতে চাই, তাহলে আমাদের অত্যন্ত শক্তিশালী দূরবীণ ব্যবহার করতে হবে অথবা কোনও মানমন্দিরে যেতে হবে।

শনি (Saturn)

খালি চোখে দেখতে গেলে সৌরজগতের দুরতম গ্রহটি শনি। বেশীরভাগ সময়েই এটিকে দেখায় উজ্জ্বল প্রথম বা দ্বিতীয় প্রভার তারার মতো (mag. –0.04 to +1.4) 11 মাস ধরে রাতে কোনো সময়ে এটিকে দেখা যায়, তারপর আবার সূর্যের তীব্র আলোয় এটি দৃষ্টিগোচর থাকে না একমাসের জন্য। বৃহস্পতির মতো শনিকেও দেখা যায় নক্ষত্ররাজির পটভূমিতে অতি কম গতিবেগে সরতে। এক বছরে এটি মাত্র 12° পূর্বদিকে সরে।

শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে তোলা এই গ্রহের ছবি থেকে আমরা জানতে পারি যে শনিগ্রহে আছে এক গুচ্ছ বলয়—যা গ্রহটিকে বেষ্টন করে রেখেছে এটির বিষুবরেখা বরাবর, কিন্তু খালি চোখে এই বলয়গুলিকে দেখা যায় না। আমাদের কাছে যদি 50x বা তার বেশী বিবর্ধন ক্ষমতা সম্পন্ন দূরবীণ থাকে তবেই আমরা এগুলিকে দেখতে পাব। এই বলয়গুলির উল্লেখযোগ্য বিশেষত্ব হল এদের সবসময় একরকম দেখায় না। পৃথিবী ও শনির আপেক্ষিক অবস্থানের পরিবর্তন অনুযায়ী ও পৃথিবী থেকে দেখা বলয়গুলির নতি কোণের যে পরিবর্তন হয়, সেই অনুযায়ী বলয়গুলি পাতলা বা চওড়া হতে দেখায় ও সময়ে সময়ে অদৃশ্য হয়ে যায়। এটি ঘটে তখনই যখন পৃথিবী থেকে বলয়গুলি দেখা যায় একেবারে ধার বরাবর—15 বছরে একবার। শেষবার এই অবস্থায় এদের দেখা গেছে 1996 সালে। বর্তমানে এগুলি দেখা যাচ্ছে এবং সবচেয়ে স্পষ্টভাবে দেখা যাবে 2003 সালে, যখন শনির উজ্জ্বলতম অবস্থা। আমরা যদি কম শক্তিশালী দূরবীণ দিয়ে শনিকে দেখি এবং আশাকরি যে এটিকে ছবির মতোই স্পষ্ট দেখা যাবে, তাহলে আমরা হতাশই হবো, 100x বিবর্ধন ক্ষমতা সম্পন্ন দূরবীণ দিয়েও দেখতে পাবো শনিকে ছোট্ট একটি উজ্জ্বল চাকতির মতো যাতে আছে উপবৃত্তাকারে ফিতের মতো সাজানো বলয়গুচ্ছ।

ইউরেনাস, নেপচুন, প্লুটো (Uranus, Neptune, Pluto)

বহির্গ্রহ ইউরেনাস ও নেপচুন আকারে যথেষ্ট বড় হলেও এগুলি পৃথিবী থেকে এতই

দূরে যে খালি চোখে এদের প্রায় দেখাই যায় না। আমরা যদি ঠিকঠাক জানতে পারি আকাশের কোথায় এদের খুঁজতে হবে (এ বিষয়ে যে কোনো জনপ্রিয় জ্যোতির্বিজ্ঞান পত্রিকা আমাদের প্রয়োজনীয় তথ্য জোগাবে) এবং সেইমতো শক্তিশালী দূরবীণ ব্যবহার করি, তাহলে এই গ্রহগুলিকে দেখব ছোট্ট বিন্দুর মতো, যা তেমন কোনো বিস্ময় বা উত্তেজনা জাগায় না। সৌরজগতের দূরতম বহির্গ্রহ প্লুটো এতই ছোট যা অপেশাদার দূরবীণের কর্মক্ষমতার সীমানার বাইরে।

১০

উন্নতমানের দৃশ্যর জন্য

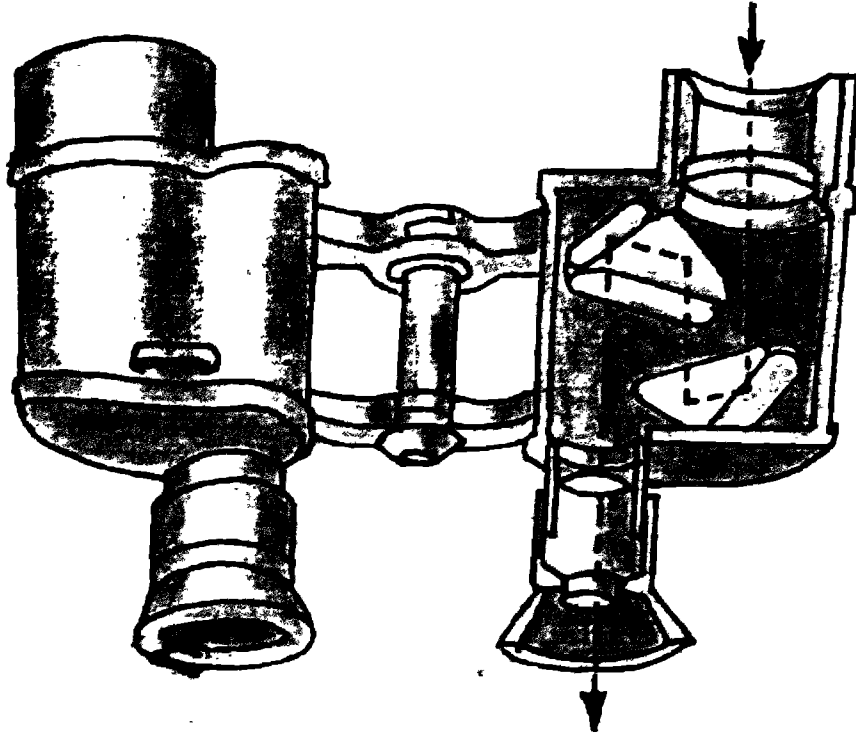
তারায় ঝলমল রাতের আকাশের সৌন্দর্য উপভোগ করার জন্য সবচেয়ে ভালো উপায় হল কোনো বাইনোক্যুলার বা দূরবীণের সহায়তা ছাড়া শুধুমাত্র খালি চোখে দেখার চেষ্টা করা। আসলে আমরা খালি চোখে যতটা দর্শন কোণ পাই (angle of vision), একজোড়া বাইনোক্যুলার বা একটি দূরবীণ ততটা আমাদের দিতে পারে না। যন্ত্রের সাহায্যে আমরা বিবর্ধিত বা উজ্জ্বলতর ছবি দেখতে পাই বটে, কিন্তু সেই সঙ্গে দৃষ্টিক্ষেত্রও কিন্তু অনেকখানি কমে যায়। সেইজন্য যদি আমরা দূরবীণের সাহায্য নিই তাহলে কখনোই আমরা ছোট নক্ষত্রমণ্ডল, যেমন ক্রাক্স, ছাড়া কোনো তারামণ্ডলকেই সম্পূর্ণভাবে দেখতে পাই না। তাছাড়া, খালি চোখে দেখলে আমরা অনেক বেশী স্বাধীনতা পাই একটি তারা থেকে অন্য তারায় চোখ সরাতে—তারামণ্ডলকে চিনে নেবার সময়—যন্ত্র ব্যবহার করলে যা করবার সুযোগ থাকে কম। বাইনোক্যুলার বা দূরবীণের বদলে যদি আমরা খালি চোখে দেখি তাহলে দুটি তারার মধ্যে উজ্জ্বলতা ও রঙের ফারাকও অনেক বেশী ভালোভাবে বুঝতে পারব।

কিন্তু এতরকম সুবিধা থাক সত্ত্বেও যন্ত্রপাতিবিহীন পর্যবেক্ষণের কিছু সীমাবদ্ধতা আছে। যন্ত্রের সাহায্য না নিলে ছায়াপথের অতুলনীয় সৌন্দর্য বা ওরিয়ন নীহারিকার অনবদ্যতা আমরা সত্যি সত্যি উপভোগ করতে পারব না। একজোড়া বাইনোক্যুলার বা দূরবীণ ছাড়া কৃত্তিকা নক্ষত্রপুঞ্জ (Pleiades)-এর সৌন্দর্যকে বা অসংখ্য গোলাকার নক্ষত্রপুঞ্জ (Globular cluster)-কে পর্যবেক্ষণ করা অসম্ভব। অনেক যুগ্ম তারা আছে যাদের কেবলমাত্র দূরবীণের সাহায্যেই দেখা যায়। কিন্তু যদি আমরা দূরবীণের সাহায্যে শনি বা বৃহস্পতি গ্রহকে দেখি তাহলে তা সবচেয়ে চমকপ্রদ। দূরবীণ যে কতখানি ব্যাপকভাবে জ্যোতির্বিজ্ঞানকে সাহায্য করেছে তা ভাবলে অবাক হতে হয়। আকাশে গ্রহগুলিকে এমনিতে তারার মতোই দেখতে লাগে, শুধুমাত্র শুক্র ও বৃহস্পতি তাদের উজ্জ্বলতম অবস্থায় আকাশে সবচেয়ে বেশী জ্বলজ্বল করে। দূরবীণ দিয়ে আমরা তাদের স্পষ্ট আকৃতি, বৃহস্পতির চাঁদগুলি ও শনির অপূর্ব বলয়গুচ্ছ দেখতে পাই।

বাইনোক্যুলার ও দূরবীণ জ্যোতির্বিজ্ঞানের পর্যবেক্ষণকে দুভাবে সহায়তা করে :

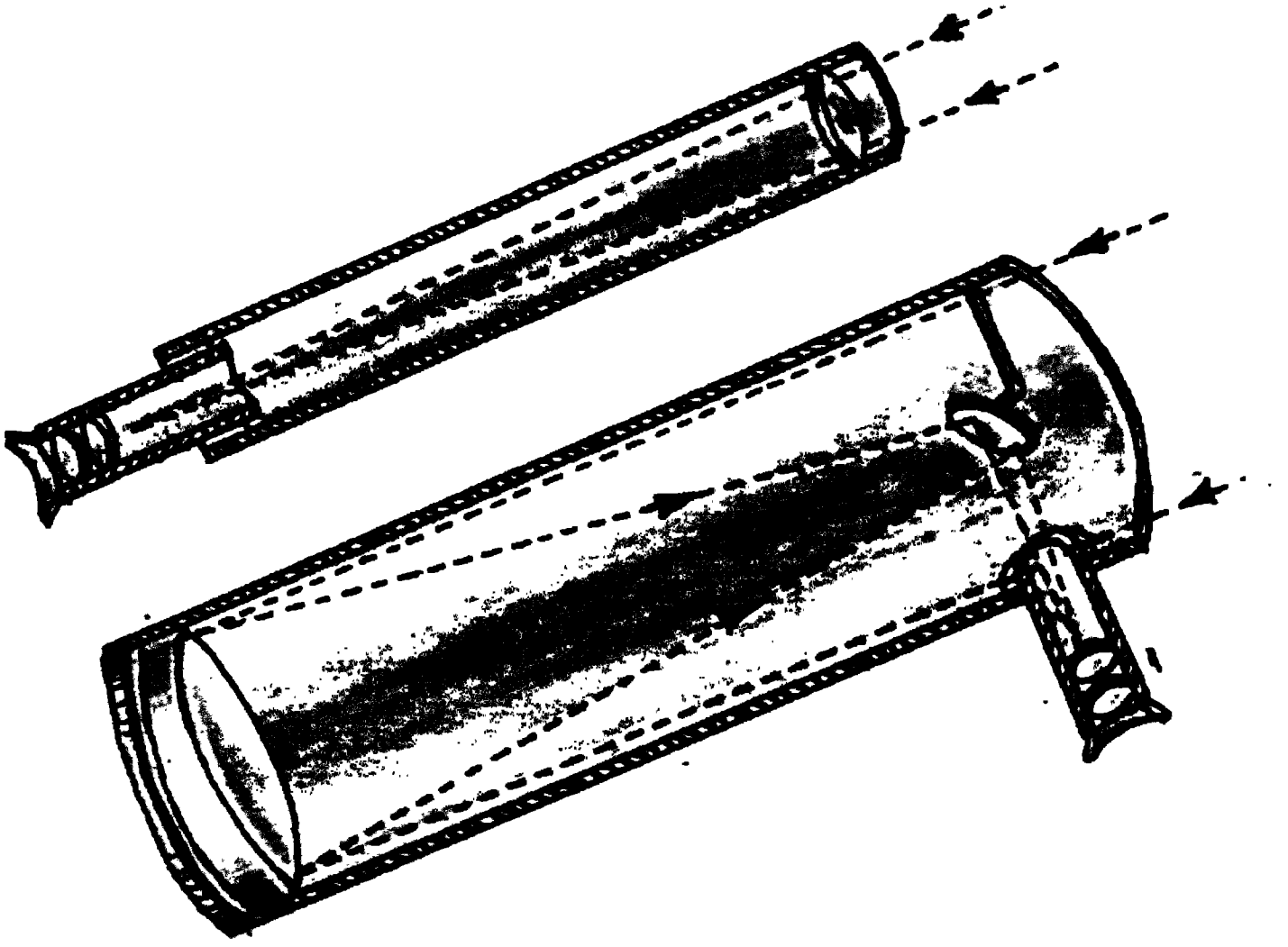
খালি চোখে দেখলে যতখানি দেখতে পাওয়া যায় তা থেকে বেশী আলো এদের মধ্যে দিয়ে দেখলে দেখা যায়। ফলে অস্পষ্ট বস্তুও দৃষ্টিগোচর হয়। আর বিবর্ধন ক্ষমতার জন্য অনেক বেশী খুঁটিনাটি জিনিস আমরা দূরবীণ দিয়ে দেখতে পাই। একজোড়া বাইনোকুলার বা দূরবীণের আলোকসংগ্রহ ক্ষমতা কতটা তা নির্ভর করে অভিলক্ষ্য লেন্স (objective lens)-এর ব্যাসের ওপর। ব্যাস যত বেশী, আলোক সংগ্রহ ক্ষমতা তত বেশী এবং দৃশ্যও তত বেশী উজ্জ্বল হয়। অন্ধকারে একবার অভ্যস্ত হয়ে গেলে আমাদের চোখের তারারন্ধ্র (pupil of eye)-টির ব্যাস হয় 7 মিলিমিটার। আমরা যদি এমন বাইনোকুলার বা দূরবীণ ব্যবহার করি যার অভিলক্ষ্য লেন্স-এর ব্যাস 50 মিলিমিটার, তাহলে এটি 50 গুণ বেশী আলো সংগ্রহ করবে (কারণ এটির ক্ষেত্রফল তারারন্ধ্রের ক্ষেত্রফল-এর চেয়ে পঞ্চাশগুণ বেশী) এবং সেই কারণে আমরা অনেক অস্পষ্ট বস্তুও (12 প্রভার তারকাগুলিও) দেখতে পাবো—যা খালি চোখে দেখতে পাওয়া অসম্ভব। বেশী আলোক সংগ্রহ করা ছাড়াও বাইনোকুলার ও দূরবীণ আমাদের গ্রহ ও তাদের চাঁদগুলির দৃশ্যকেও বিবর্ধিত করে। তবে মনে রাখতে হবে যে দূরবীণে কিন্তু তারাগুলিকে আরো বড় দেখায় না কারণ এগুলি আছে পৃথিবী থেকে অনেক অনেক দূরে, যদিও তাদের অবশ্যই উজ্জ্বলতর মনে হয়।

প্রিজ্‌ম বাইনোকুলার (prism binocular) হল আকাশে পর্যবেক্ষণের জন্য সবচেয়ে সুবিধাজনক যন্ত্রগুলির অন্যতম। এগুলি এমনভাবে তৈরী যে পর্যবেক্ষণের জন্য আমরা দুটি চোখকেই ব্যবহার করতে পারি, যা দূরবীণে এক চোখ বন্ধ করে পর্যবেক্ষণ করার চেয়ে অনেক বেশী সুবিধাজনক। বাইনোকুলারের আকারও অনেক ছোট—এটি করা সম্ভব হয়েছে দুটি প্রিজ্‌মকে এমনভাবে ব্যবহার করে, যাতে আলোকরশ্মির পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ফলে আলোকরশ্মিপথ ভাঁজ হয়ে যায় ফলে কম দৈর্ঘ্যের যন্ত্রে কাজ হয়, উপরন্তু এটি আবার সমশীর্ষ প্রতিবিম্ব (erect image) তৈরী করে—এ জাতীয় যন্ত্র পাখী দেখার জন্যও খুব কাজে লাগে।

বাইনোকুলারের মাপ হয় নানারকম। অভিলক্ষ্য লেন্সের ব্যাস 30 মি.মি. থেকে 80 মি.মি. ও বিবর্ধন ক্ষমতা 7× থেকে 20× পর্যন্ত হতে পারে। বাইনোকুলারের শক্তি সাধারণত দুটি সংখ্যা দিয়ে বোঝানো হয় যেমন 8×30 বা 10×50 ইত্যাদি। প্রথম সংখ্যাটি বিবর্ধন ক্ষমতা ও দ্বিতীয় সংখ্যাটি অভিলক্ষ্য লেন্সের ব্যাস নির্ধারণ করে। উদাহরণস্বরূপ, 8×30 দূরবীণে অভিলক্ষ্য লেন্সের ব্যাস 30 মি.মি. ও এটি কোনো দূরের বস্তুর দৃশ্যকে 8 গুণ বিবর্ধিত করে। 10×50 দূরবীণে অভিলক্ষ্য লেন্সের ব্যাস 50 মি.মি. ও 10 গুণ বিবর্ধিত দৃশ্য পাওয়া যায়। আমাদের মনে রাখতে হবে যে অভিলক্ষ্য লেন্সের ব্যাস যত বেশী হবে, ততই এটির আলোক সংগ্রহ ক্ষমতা বেশী হবে এবং আমরা ততই উজ্জ্বলতর দৃশ্য দেখতে পাবো—যা জ্যোতির্বিজ্ঞানের পর্যবেক্ষণের পক্ষে সুবিধাজনক। কিন্তু অভিলক্ষ্য লেন্স যত বড় হবে, বাইনোকুলারের

ঠিকভাবে প্রিজ্‌ম ব্যবহার করে বাইনোক্যুলারের মাপ ছোট করা যায়

আকার ততই বাড়বে আর তা হাতে নিয়ে পর্যবেক্ষণ করা অসুবিধাজনক হবে। কোনো রকম অবলম্বন ছাড়া 10×50 মাপের বাইনোক্যুলার হাতে ধরে রাখা প্রায় অসম্ভব। একটু পরেই হাতে ব্যথা হবে ও হাত কাঁপতে শুরু করবে, ফলে তারাদের দৃশ্যও কাঁপতে থাকবে। 10× এর বেশী বিবর্ধন ক্ষমতা যুক্ত বাইনোক্যুলারে জন্য অবলম্বন দরকার যাতে পর্যবেক্ষণের সময় হাত না কাঁপে।

যুগ্ম তারকা ও নক্ষত্রপুঞ্জ পর্যবেক্ষণের জন্য বাইনোক্যুলার ব্যবহার সবচেয়ে সহজ ও সুবিধাজনক। কিন্তু বাইনোক্যুলারের বিবর্ধন ক্ষমতা খুব বেশী নয় বলে গ্রহ দেখার আনন্দ ততটা পাওয়া যায় না, কারণ গ্রহ দেখতে গেলে বিবর্ধন ক্ষমতা 30× বা তার বেশী হওয়া প্রয়োজন, আর তখনই দরকার হয় 'দূরবীণের'।

দূরবীণ মূলত দুই শ্রেণীর—প্রতিসরণী (refracting) দূরবীণ ও প্রতিফলনী (reflecting) দূরবীণ। প্রতিসরণী দূরবীণ একাধিক লেন্সের সমন্বয় ব্যবহার করে অভিলক্ষ্য লেন্স হিসাবে আর প্রতিফলনী দূরবীণে অভিলক্ষ্য হিসাবে ব্যবহার করা হয় অবতল (concave) দর্পণ। প্রতিসরণী দূরবীণ প্রতিফলনী দূরবীণের তুলনায় বেশী দামী কিন্তু আকারে ছোট ও ব্যবহার করাও সুবিধাজনক। তাছাড়া অবতল দর্পণ পরিষ্কার করার তুলনায় অপরিচ্ছন্ন লেন্স পরিষ্কার করা অনেক সহজ। অপরপক্ষে আবার বেশী ব্যাসের দর্পণ তৈরী করার খরচ একই ব্যাসের লেন্স তৈরীর খরচের তুলনায় অনেক কম। আর আমাদের এ কথাও মনে রাখতে হবে, অভিলক্ষ্যের ব্যাস যত বেশী হবে, ততই জ্যোতির্বিজ্ঞান সংক্রান্ত পর্যবেক্ষণের সুবিধা হবে। একটি

দূরবীণ দুই প্রকার। প্রতিসরণী দূরবীণে অভিলক্ষ্য হিসাবে বড় ব্যাসের লেন্স ব্যবহার করা হয় (ওপরে) আর প্রতিফলনী দূরবীণে অভিলক্ষ্য হিসাবে ব্যবহৃত হয় অবতল দর্পণ

প্রতিসারক যার অভিলক্ষ্যের ব্যাস 3½" (90 mm) একটি 6" (150 mm) ব্যাসবিশিষ্ট প্রতিফলনী দূরবীণের তুলনায় অনেক বেশী দামী। দূরবীণের বিবর্ধন ক্ষমতা সাধারণত 50× বা তার বেশী হয়। যখনই আমরা দূরবীণ কিনব, তখনই আমাদের উচিত অতিরিক্ত দুটি অভিনেত্র লেন্স (eyepiece) কেনা যার বিবর্ধন ক্ষমতা আলাদা আলাদা। শুধুমাত্র অভিনেত্র লেন্স বদল করে বিবর্ধন ক্ষমতা বদলানো যায়।

দূরবীণ সাধারণত স্ট্যাণ্ডে এমনভাবে বসানো থাকে যাতে আকাশের যে কোনো দিকেই এটিকে ঘোরানো যায়। দু' ধরনের অবলম্বন বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়। অল্টাজিমুথ (altazimuth mount) অবলম্বন যাতে আমরা দূরবীণটিকে ওপরে নীচে এপাশে ওপাশে স্বাধীনভাবে ঘোরাতে পারি—এতে নির্দিষ্ট তারা বা গ্রহ দেখার সুবিধা হয়। আর ইকোয়েটোরিয়াল (equitorial mount) বা বিষুবরৈখিক অবলম্বনে এমনভাবে দূরবীণটি বসানো থাকে যাতে এটির ঘূর্ণন অক্ষ পৃথিবীর অক্ষের সমান্তরালে থাকে এবং উত্তর-দক্ষিণ অভিমুখটি চিহ্নিত করে। যে কোনো দূরবীণকেই নির্দিষ্ট পর্যায়কাল বাদে বাদে ঘোরাতে হয় এবং এটির কারণ পৃথিবীর ঘূর্ণনের জন্য আকাশের আপাত পশ্চিমদিক গামিতা (apparent westward movement)। অল্টাজিমুথ

অবলম্বনের ক্ষেত্রে উল্লম্ব (vertical) ও অনুভূমিক (horizontal) এই দুই দিকেই দূরীবণটিকে ঘোরাতে হয় যাতে পর্যবেক্ষণের বস্তুটি দৃষ্টিসীমায় থাকে। ইকোয়েটোরিয়াল অবলম্বনের ক্ষেত্রে দূরবীণটিকে কেবলমাত্র পশ্চিমদিকে ইকোয়েটোরিয়াল বা বিষুবরৈখিক অক্ষের চারদিকে ঘোরালেই কাজ হয়ে যায়। আধুনিক দূরবীণে স্বয়ংক্রিয় ঘূর্ণনযন্ত্র লাগানো থাকে যাতে স্বয়ংক্রিয় ভাবেই সঠিক গতিতে দূরবীণটি ঘুরতে পারে যার ফলে পৃথিবীর ঘূর্ণনজনিত কারণে গ্রহ ও নক্ষত্রকে অবিরাম পর্যবেক্ষণের কাজে জ্যোতির্বিদদের কোনো অসুবিধা না হয়।

নক্ষত্র

প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিদরা আকাশে তারাদের বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করতে বা সেগুলির বিশেষত্ব নথিবদ্ধ করতে চীন বা ব্যাবিলন বাসীদের মতো উৎসাহী ছিলেন না। তাঁরা উৎসাহী ছিলেন সূর্যের ও চন্দ্রের ক্রান্তিবৃত্ত বিষয়ে জ্ঞাত হতে কারণ সেটি তাঁদের দিনপঞ্জী লিপিবদ্ধ করতে সহায়তা করত। শুধুমাত্র যেসব তারা ও নক্ষত্রমণ্ডল বিশেষভাবে ক্রান্তিপথ বা রবিমার্গের ওপর বা কাছাকাছি সেইগুলির বিষয়ে জানতেই তাঁরা উৎসাহী ছিলেন। (সেই কারণেই বেশীরভাগ তারামণ্ডল যেগুলি নভো বিষুবরেখা থেকে দূরে রয়েছে তাদের কোনো ভারতীয় নাম নেই।) কিছু কিছু তারা ও তারামণ্ডলকে নির্বাচন করে তাঁরা তারকাসম্বন্ধীয় নির্দেশিকা তৈরী করেছিলেন যা দিয়ে সূর্য, চাঁদ ও অন্যান্য গ্রহের গতি মাপা যায়।

সূর্যের বার্ষিক গতি বিচারের জন্য রবিমার্গ বা ক্রান্তিপথকে 12টি সমান ভাগে 30° কৌণিক মাপে ভাগ করা হয়েছিল। প্রতি ভাগের নাম রাশি (রাশি সংক্রান্ত তারামণ্ডল) যার ভেতর দিয়ে সূর্য একটি মাস ধরে (calender month) গমন করে। চন্দ্রের দৈনিক গতির হিসাবের জন্য রবিমার্গকে ভাগ করা হয় 27টি ভাগে; প্রতি ভাগের কৌণিক মান 13° 20' এগুলিকে বলা হয় নক্ষত্র (lunar house)। আমরা জানি প্রতিটি রাশি একটি তারামণ্ডল দ্বারা পরিষ্কার ভাবে চিহ্নিত। চান্দ্র নক্ষত্র কিন্তু শুধু রবিমার্গের একটি অংশ, যা বিশেষ কোনো তারা দিয়ে চিহ্নিত করা নাও থাকতে পারে। সেই কারণে এই নক্ষত্রগুলির জন্য কোনো বিশেষ তারা বা তারামণ্ডল নেই। তবে প্রাচীনকালে জ্যোতির্বিদরা কয়েকটি বিশেষ তারা ও তারামণ্ডলকে নির্বাচন করেছিলেন যা সাধারণভাবে ওই চন্দ্র সংক্রান্ত নক্ষত্রগুলির পর্যবেক্ষণে সহায়তা করত। অবশ্য মাত্র কয়েকটি ছাড়া এদের আকাশে খুঁজে পাওয়া কঠিন, কারণ এদের মধ্যে বেশীর ভাগই রবিমার্গ থেকে অনেক দূরে। কিন্তু তবুও এ বিষয়ে পর্যবেক্ষণের চেষ্টা করা যেতে পারে।

নক্ষত্রসমূহ

ক্রম	নক্ষত্র (ইউরোপীয় নাম)	তারকা	প্রভার মান
1.	অশ্বিনী (Sheratan)	β এরিটিস	2.64
2.	ভরনী	41 এরিটিস	3.68
3.	কৃত্তিকা (Alcyone)	η ট্যরি	2.87
4.	রোহিনী (Aldebaran)	α ট্যরি	0.85
5.	মৃগশির্ষ	λ ওরিয়নিস	3.66
6.	আর্দ্রা (Betelgeuse)	α ওরিয়নিস	0.50
7.	পুনর্বসু (Pollux)	β জেমিনোরাম	1.21
8.	পুষ্যা	δ ক্যানক্রি	4.17
9.	অশ্লেষা	α ক্যানক্রি	4.27
10.	মঘা (Regulus)	α লিওনিস	1.34
11.	পূর্ব ফাল্গুনী (Zosma)	δ লিওনিস	2.58
12.	উত্তর ফাল্গুনী (Denebola)	β লিওনিস	2.53
13.	হস্তা	δ ক্যর্ভি	2.90
14.	চিত্রা (Spica)	α ভার্জিনিস	0.98
15.	স্বাতী (Arcturus)	α বুটিস	–0.06
16.	বিশাখা (Zubenelgenubi)	α লিব্রেই	2.75
17.	অনুরাধা	δ স্করপিয়াই	2.32
18.	জ্যেষ্ঠা (Antares)	α স্করপিয়াই	0.96
19.	মূলা (Schaula)	λ স্করপিয়াই	1.63
20.	পূর্বষাঢ়া	δ স্যাজিটেরাই	2.70
21.	উত্তরষাঢ়া (Nunki)	σ স্যাজিটেরাই	2.02
22.	শ্রবণা (Altair)	α অ্যাকুইলে	0.77
23.	ধনিষ্ঠা	β ডেলফিনি	3.54
24.	শতভিষা	λ অ্যাকোয়ারাই	3.80
25.	পূর্বভাদ্রপদ (Markab)	α পেগ্যাসি	2.49
26.	উত্তর ভাদ্রপদ	γ পেগ্যাসি	2.83
27.	রেবতী	ζ পাইসিয়াম	5.57

অনুমোদিত গ্রন্থাবলী

BROWN, PETER LANCASTER : *What Star is That?* (Thames and Hudson).
KALER, JAMES B. : *The Ever-Changing Sky* (Cambridge University Press).
MOORE, PATRICK : *The Guinness Book of Astronomy : Facts & Feats* (Guinness).
NICHOLSON, IAN : *Astronomy* (Hamlyn).
RIDPATH, IAN : *The Night Sky* (Collins).
RONAN, C. (Ed.) : *Amateur Astronomy* (Hamlyn).
WACE, MARTIN (Ed.) : *Pocket Guide to the Stars & Planets* (Hamlyn).
ZIGEL, F. : *Wonders of the Night Sky* (Mir Publishers).

The periodical *Sky & Telescopes*, Published monthly by Sky Publishing House, Cambridge, MA, USA, gives valuable tips on skywatching along with excellent sky maps in every issue.

গ্রীক বর্ণমালা

α (আলফা)
β (বিটা)
γ (গামা)
δ (ডেলটা)
ε (এপসিলন)
ζ (জিটা)
η (ইটা)
θ (থিটা)
ι (আয়োটা)
κ (কাপ্পা)
λ (ল্যামডা)
μ (মিউ)
ν (নিউ)
ξ (জাই)
o (ওমিক্রন)
π (পাই)
ρ (রো)
σ (সিগমা)
τ (টাও)
υ (আপসিলন)
ϕ (ফাই)
χ (কাই)
ψ (সাই)
ω (ওমেগা)

বর্ণানুক্রমিক সূচি

Lasertypeset at Ess Ess Enterprises, New Delhi-110 055
and printed at Beauty Print, New Delhi-110 055